

TEKNILLINEN KORKEAKOULU

Rakennus- ja maanmittaustekniikan osasto

Eini Kosonen

**KELITIEDOTUS JA TIENVARRESSA ESITETTÄVIEN
KELIVIENTIEN YMMÄRRETTÄVYYS**

Diplomityö, joka on jätetty opinnäytteenä tarkastettavaksi
diplomi-insinöörin tutkintoa varten Espoossa 17.9.1993

Työn valvoja: apul.prof. Matti Pursula

Työn ohjaaja: tekn.tri, dos. Juha Luoma

Tekijä: Eini Kosonen**Diplomityö:** Kelitiedotus ja tienvarressa esitettävien keliviestien ymmärrettävyys**Päivämäärä:** 17.9.1993**Sivumäärä:** 72**Professuuri:** Liikennetekniikka**Koodi:** Yhd-71.**Valvoja:** Apulaisprofessori Matti Pursula**Ohjaaja:** Dosentti Juha Luoma

Tutkimuksen kirjallisuusosassa esitetään katsaus tämänhetkisestä kelitiedotuksesta Suomessa ja muissa Pohjoismaissa sekä tarkastellaan tehtyjen tutkimusten valossa, mitä kelitiedottamisesta yleensä tiedetään.

Työn empiirisessä osassa selvitettiin erilaisten tiellä vallitsevasta kelistä kertovien numeeristen-, teksti- ja symboliviestien ymmärrettävyyttä haastattelututkimuksella. Lisäksi selvitettiin minkälaisia keliviestejä kuljettajat arvostavat liukkaudesta tiedotettaessa, mitä mieltä he ovat tienvarressa esitettävistä keliviesteistä ja autoon mahdollisesti saatavista visuaalisista keliviesteistä. Pääosa viesteistä oli kuvitteellisia tienvarressa sijaitsevia vaihtuvia merkkejä. Tutkimuksessa haastateltiin 131 eri ikäistä autoilijaa eri puolilla Suomea sijaitsevilla huoltoasemilla.

Ymmärrettävyytensä ja kuljettajien arvostuksen perusteella tutkitut viestit voidaan jakaa karkeasti neljään ryhmään: (1) helposti ymmärrettävät ja kuljettajien arvostamat viestit, (2) helposti ymmärrettävät viestit, joita kuljettajat eivät arvosta, (3) huonosti ymmärrettävät, mutta kuljettajien arvostamat viestit, (4) huonosti ymmärrettävät viestit, joita kuljettajat eivät myöskään arvosta.

Helposti ymmärrettäviä ja kuljettajien arvostamia viestejä olivat symboliset viestit liukas ajorata, lumesta tai jäädä johtuva liukkaus ja teksti/numeroviesti tienpinnan lämpötila "TIEN PINTA" -tekstillä (ja lämpötila asteina). Helposti ymmärrettäviä viestejä, joita kuljettajat eivät suosineet olivat symboliset viestit vesisateesta johtuva liukkaus, sivutuuli, vesi- tai lumisateen aiheuttama vaara ja teksti/numeroviestit ilman lämpötila ("ILMA" -tekstillä) ja tienpinnan lämpötilat (tienpinnan lämpötila -kuva ja tienpinnan lämpötilanäyttö "TIE" -tekstillä). Huonosti ymmärrettäviä, mutta kuljettajien arvostamia viestejä olivat teksti/numeroviestit "TURVAVÄLI" ja tienpinnan lämpötilanäyttö lämpötilan muutossuunnan osoittavan nuolen osalta. Huonosti ymmärrettäviä viestejä, joita kuljettajat eivät myöskään arvostaneet olivat symboliset viestit vesiliirto, jäisestä tien pinnasta tai lumisateesta aiheutuva vaara (lumikide), teksti/numeroviesti "KITKA" sekä tekstiviestit "JÄÄTÄ ?" ja "LIUKAS ?"

Tutkituista keliviesteistä voitaneen suosittaa niiden keliviestien käyttöönottoa ja käyttämisen jatkamista, jotka ymmärrettiin helposti ja joita myös arvostettiin. Helposti ymmärrettyjä viestejä, joita ei juuri arvostettu voidaan käyttää ymmärrettävyytensä puolesta, mutta koska kuljettajat eivät pidä niitä erityisen tärkeinä, on käytön oltava erityisen perusteltua. Huonosti ymmärretyt, mutta suositut viestit vaativat puolestaan huolellista tiedottamista, jos niitä otetaan käyttöön. Toisaalta tulisi tutkia, voidaanko näitä viestejä esittää ymmärrettävämmin jollain muulla tavalla. Huonosti ymmärrettyjä viestejä, joita ei myöskään arvostettu, ei ole taroituksenmukaista käyttää.

Lähes kaikki haastatellut pitivät tienvarren keliviestejä tärkeinä. Yli puolet haastatelluista piti lähialueen paikallista kelitietoa tärkeämpänä kuin tiedotusta pitkälle tieväliille. Peräti 63 % halusi vastaavanlaisia vaihtuvia keliviestejä autonsa sisään. Näistä 95 % oli myös valmis maksamaan tällaisesta laitteesta ja heistä jopa 43 % 1 000 mk tai enemmän.

Author: Eini Kosonen**Thesis:** Information on road conditions and comprehensibility of variable message signs for road conditions**Date:** September 17, 1993**Number of pages:** 72**Professorship:** Transportation engineering**Code:** Yhd-71.**Supervisor:** Associate Professor Matti Pursula**Instructor:** Docent Juha Luoma

This study consists of two different parts: a literature survey and an interview study. The literature survey describes the present situation of information on poor road conditions in Finland and in the other Nordic Countries. The study is also examining the status of information on poor road conditions based on some previous studies.

The interview study investigated, how different variable message signs (numerical, symbol and verbal messages) for poor road conditions are comprehended. The study also investigated what kind of information on slippery road conditions road users are preferring, what they think about variable message signs for poor road conditions and potential in-vehicle displays that would show similar messages. The main part of messages were imaginary variable signs along the roads. One hundred and thirty-one drivers of different ages were interviewed at the service stations in the different parts of Finland.

The studied messages can be roughly distributed into four classes concerning their comprehension and preference. The classes are: (1) comprehensible and preferable messages, (2) comprehensible but less preferable messages, (3) preferable but less comprehensible messages, (4) messages that are both less comprehensible and less preferable.

The most comprehensible and preferable messages were symbolic cautions representing slippery road, slipperiness because of snow or ice, and a verbal/numerical message "ROAD SURFACE" as text and temperature in degrees Centigrade. Following messages were comprehensible but less preferable: symbolic messages representing slipperiness because of rain, crosswind, caution for rain or snowfall, verbal/numerical messages as temperature of air ("AIR"), temperature of road ("ROAD") and a picture of the road (with a message of the temperature). Verbal/numerical messages "HEADWAY" (and recommended minimum value in meters) and "ROAD SURFACE" with the arrow that shows whether the temperature is falling or rising (and the temperature) were preferable but less comprehensible messages. Symbolic messages caution for aquaplaning, caution for icy road surface or snowfall and verbal/numerical messages "FRICTION" (and value), "ICE ?" and "SLIPPERY ?" were both less comprehensible and less preferable.

The implication of this study is that only comprehensible and preferable messages should be used. The use of comprehensible but less preferable messages is also possible, but they must be especially justified. If preferable but less comprehensible messages are used, information of their meaning must be provided in another more effective way. On the other hand it should be examined whether those messages could be showed in more intelligible form. Finally, less comprehensible and less preferable messages are not recommended.

Almost all interviewees would like to have these variable message signs for poor road conditions along the roadside. More than half of interviewees considered information on the local road condition to be more necessary than information on road conditions for long distance. 63 % of interviewees would like to have in-vehicle display that would show similar messages. Furthermore, 95 % of them would also be willing to pay for this device and even 43 % of them 1.000 FIM or more.

Utfört av: Eini Kosonen**Diplomarbetet:** Information om väglag och förståelse av variabla märken med budskap om väglag**Datum:** 17.9.1993**Sidoantal:** 72**Professur:** Trafikteknik**Kod:** Yhd-71.**Övervakare:** Biträdande professor Matti Pursula**Handledare:** Docent Juha Luoma

I undersökningens litteraturavsnitt presenteras en översikt av nuvarande väglagsinformation i Finland och i övriga Norden. Dessutom granskas på basen av gjorda undersökningar vad man i allmänhet vet om väglagsinformation.

I arbetets empiriska del utreddes förståelsen av olika numeriska, text- och symbolbudskap om rådande väglag genom en intervjuundersökning. Dessutom utreddes vilket slag av väglagsbudskap bilförarna uppskattar och vad de tycker om väglagsbudskap, som presenteras invid vägen, och om till bilen eventuellt erhållna visuella väglagsbudskap. Största delen av budskapen var fiktiva variabla märken invid väg. I undersökningen intervjuades 131 bilförare av olika ålder på servicestationer i olika delar av Finland.

På basen av förståelse och förarnas uppskattning kan de undersökta budskapen grovt indelas i fyra grupper: (1) lätt förståeliga och av förarna uppskattade budskap, (2) lätt förståeliga budskap, som förarna inte uppskattar, (3) svårförståeliga budskap, som förarna uppskattar och (4) svårförståeliga budskap, som förarna inte heller uppskattar.

Lättförståeliga och av förarna uppskattade budskap var symboliska budskap hal körbana, halka på grund av snö eller is och text/nummerbudskapet om vägytans temperatur med texten "TIEN PINTA" (vägens yta). Lättförståeliga budskap, som förarna dock inte uppskattar, var de symboliska budskapen halka på grund av regn, sidovind, fara på grund av regn eller snö samt text/nummerbudskapen om lufttemperaturer "ILMA" (luft), vägytans temperaturer (vägytans temperatur -bild och vägytans temperaturangivelse med texten "TIE" (väg). Svårförståeliga, men av förarna uppskattade budskap var text/nummerbudskapet "TURVAVÄLI" (säkerhetsintervall) och vägytans temperaturangivelse beträffande pilen, som anger i vilken riktning temperaturen ändras. Svårförståeliga budskap, som förarna inte heller uppskattar, var de symboliska budskapen vattenplaning, snöflinga, text/nummerbudskap "KITKA" (friktion) samt textbudskapen "JÄÄTÄ ?" (is ?) och "LIUKAS ?" (halka ?).

Av de undersökta väglagsbudskapen torde man kunna rekommendera ibruktagning och fortsatt användning av sådana budskap, som var lättförståeliga och också uppskattades. Lättförståeliga budskap, vilka inte särskilt uppskattades, kan användas på grund av förståbarheten. Eftersom förarna inte särskilt tycker om dessa bör användningen dock vara speciellt motiverad. Svårförståeliga men omtyckta budskap kräver omfattande informationsaktiviteter, ifall de tas i bruk. Å andra sidan borde man undersöka ifall dessa budskap kunde presenteras mera lättfattligt på något annat sätt. Svårförståeliga budskap, vilka inte heller uppskattades, är det inte ändamålsenligt att ta i bruk.

Nästan alla intervjuade ansåg väglagsbudskap invid väg vara viktiga. Över hälften av de intervjuade ansåg närområdets lokala väglagsdata vara viktigare än information för långa vägsräckor. Hela 63 % ville få motsvarande variabla väglagsbudskap in i bilen. Av dessa var 95 % också villiga att betala för en sådan utrustning och av dessa hela 43 % 1 000 mk eller mera.

ALKUSANAT

Tämä diplomityö on tehty tielaitoksessa, Liikenteen palvelukeskuksessa osana Liikenteen hallinta -projektia. Kiitän Matti Pursulaa työni valvonnasta ja Juha Luomaa monipuolisesta ja arvokkaasta opastuksesta.

Kiitän myös Risto Kulmalaa ja Kari Karessuota neuvoista ja ohjeista sekä kaikkia minua työssäni eri tavoin avustaneita henkilöitä. Parhaimmat kiitokseni haluan osoittaa Jukka Hirvenojalle myötäelämisestä ja tuesta diplomityöni kaikissa vaiheissa.

Helsingissä 17.9.1993

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Eini Kosonen', written in a cursive style.

Eini Kosonen

SISÄLLYSLUETTELO

KELITIEDOTUS JA TIENVARRESSA ESITETTÄVIEN KELIViestien YMMÄRRETTÄVYYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

SAMMANDRAG

ALKUSANAT

SISÄLLYSLUETTELO

KUVALUETTELO

TAULUKKOLUETTELO

LIITELUETTELO

1. JOHDANTO	1
2. KELITIEDOTTAMINEN SUOMESSA JA MUISSA POHJOISMAISSA	3
2.1. Kelitiedotus Suomessa	3
2.1.1. Radio	3
2.1.2. Televisio	4
2.1.3. Tekstitelevisio	5
2.1.4. Puhelinpalvelut	5
2.1.5. Tienvarren näyttötaulut	7
2.1.6. Vaihtuvat liikennemerkkit ja liikennemerkkeihin liitetyt varoitukset	10
2.1.7. Tiedotustaulut	11
2.1.8. Tie-info -monitorit	12
2.1.9. Tieliikenteen informaatiokeskus	12
2.2. Kelitiedotus muissa Pohjoismaissa	13

3. KELIN KOKEMISTA JA KELITIEDOTTAMISTA KOSKEVIA TUTKIMUKSIA	15
3.1. Suomalaisia tutkimuksia	15
3.2. Eurooppalaisia tutkimuksia	17
3.2.1. COST 30 ja COST 309 -projektit	17
3.2.2. DRIVE-tutkimuksia	24
3.3. Yhdysvaltalaisia tutkimuksia	32
 4. HAASTATTELUTUTKIMUS	 35
4.1. Tutkittavat ongelmat	35
4.2. Tutkimusmenetelmät ja aineistot	35
4.2.1. Tutkimusmenetelmä ja tutkittavat viestit	35
4.2.2. Tutkimuksen suoritus	41
4.2.3. Haastatellut kuljettajat	42
4.3. Tulokset	44
4.3.1. Keliviestien ymmärtäminen	44
4.3.2. Tienpinnan liukkaudesta kertovan viestiyhdistelmän valitseminen	51
4.3.3. Ymmärtämis- ja valintatuloksien yhdistelmä	55
4.3.4. Kelitiedotuksen arvostus	56
4.4. Tulosten tarkastelu	58
4.5. Suositukset	61
 5. YHTEENVETO	 64
 LÄHDELUETTELO	 69
 LIITTEET	

KUVALUETTELO

Kuva	1	Tielaitoksen nopeus- ja lämpötilanäytöt	8
Kuva	2	Lämpötilanäyttö Uudellamaalla	9
Kuva	3	Nopeus- ja lämpötilanäyttö Kainuussa	10
Kuva	4	COST 30 -projektin tuloksena suositellut uudet, keliin liittyvät, vaihtuvissa liikennemerkeissä käytettävät varoitussymbolit: a) vesi- tai lumisateesta johtuva vaara, b) lumesta tai jäältä johtuvan liukkauden vaara, c) vesiliirtovaara (EURO-COST 30 1981)	21
Kuva	5	Liukkaasta tiestä ja sivutuulesta varoittavat symbolit, joiden COST 30 -projektissa arvioitiin sopivan käytettäväksi myös vaihtuvissa liikennemerkeissä (EURO-COST 30 1981)	21
Kuva	6	Saksalaisia kuituoptiikalla toteutettuja vaihtuvia merkkejä (Beccaria ym. 1991)	27
Kuva	7	Tutkitut teksti/numeroviestit: a) "NOPEUTESI" ja "TIE", b) "ILMA" ja "TIEN PINTA", c) "NOPEUTESI" ja "KITKA", d) "NOPEUTESI" ja "TURVAVÄLI", e) tienpinnan lämpötila -kuva	37
Kuva	8	Tutkitut kuvalliset viestit: a) vesiliirto, vesiliirtovaara, b) lumesta tai jäältä johtuva liukkaus, c) vesi- tai lumisateesta johtuva vaara, d) vesisateesta johtuva liukkaus, vesiliirto, vesiliirtovaara, e) jäisestä tien pinnasta tai lumisateesta johtuva vaara, liukkaus, f) liukas ajorata, g) sivutuuli	38
Kuva	9	Tutkitut tekstiviestit: "LIUKAS ?", "JÄÄTÄ ?"	38
Kuva	10	Vertailtavat nopeus-kitka -yhdistelmät	39
Kuva	11	Vertailtavat nopeus-turvaväli -yhdistelmät	39
Kuva	12	Kuvasarja liukkaudesta kertovan viestiyhdistelmän valintaa varten	40
Kuva	13	Eri keliviestien ymmärtäminen, suhteelliset osuudet haastatelluista	45
Kuva	14	Tutkitut merkit 1, 2 ja 3	46
Kuva	15	Tutkitut merkit 4, 5 ja 6	47

Kuva 16	Tutkitut merkit 7, 8, 9 ja 10	48
Kuva 17	Tutkitut merkit 11, 12, 13 ja 14	49
Kuva 18	Keliviestien ymmärtäminen ja haastateltavien tekemät valinnat (valinnoissa "TIEN PINTA" ja nuoli esiintyvät yhdistelmänä, mutta ymmärtäminen tutkittiin kummankin viestin kohdalla erikseen)	56

TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1	Tiesääennusteiden käsitteistö (Fabre ja Klose 1992)	23
Taulukko 2	Tieolosuhteiden käsitteistö (Fabre ja Klose 1992)	23
Taulukko 3	Eri informaatioluokkiin liittyvät tärkeimmät elementit (Berge ym. 1990)	24
Taulukko 4	VAMOS-projektin suosittamat kelistä kertovat tekstiviestit vaihtuviin merkkeihin (Beccaria ym. 1991)	27
Taulukko 5	Haastattelupaikat ja -ajat	41
Taulukko 6	Eri ikäluokkien suhteelliset osuudet haastatelluista	42
Taulukko 7	Haastateltujen jakauma pääasiallisen ajoneuvon suhteen	42
Taulukko 8	Kuhunkin ajosuoriteluokkaan kuuluvien haastateltujen osuus	43
Taulukko 9	Haastateltujen jakauma sen mukaan, kuinka usein he olivat nähneet nopeus-lämpötilanäyttöjä tienvarsilla	43
Taulukko 10	Eri kitkalukujen ja turvavälien ymmärtäminen, suhteelliset osuudet haastatelluista	50
Taulukko 11	Keliviestien esiintyminen liukkaita kuvaavissa viestiyhdistelmissä	52
Taulukko 12	Keliviestien esiintyminen valinnoissa, kun päällekkäisyydet on karsittu pois	53

Taulukko 13	Liukkaudesta kertovassa viestiyhdistelmässä tärkeimpinä pidettyjen keliviestien osuudet kaikista ykkössijoista sekä valintoja tehneiden haastateltujen osuudet kaikista haastatelluista	54
Taulukko 14	Tärkeimpinä pidettyjen viestien osuuksien jakautumat eri alueilla haastateltujen mukaan	55
Taulukko 15	Millaista kelitiedon tulisi olla	57
Taulukko 16	Kelitietoja auton sisään tuottavan laitteen hintavaihtoehdot ja tietoja haluavien maksuhalukkuus	57

LIITELUETTELO

Liite 1	Haastattelun rakenne ja sisältö
Liite 2	Liukkaudesta kertovien viestiyhdistelmien viestien arvostus

1 JOHDANTO

Tässä työssä kelitiedotusta tarkastellaan tienkäyttäjän kannalta. Kelitiedotuksella tarkoitetaan kaikkea tienkäyttäjälle annettavaa tietoa tiellä vallitsevasta huonosta kelistä.

Kelitiedotusta on tähän asti tutkittu pääasiassa teiden kunnossapitoon liittyvänä asiana. Ongelmana on ollut meteorologien ja tien kunnossapitäjien välinen kommunikointi pyrittäessä oikea-aikaiseen ja taloudelliseen teiden kunnossapitoon. Kuitenkin kelitiedotus on tärkeä osa myös kuljettajainformaatiota ja samalla se on osa dynaamista liikenteenhallintajärjestelmää.

Normaalista kesäisestä kelistä poikkeava keli on yhteydessä huomattavaan osaan onnettomuuksia. Jo pelkkä pimeys tai tien märkyys kasvattavat liikenneonnettomuuksien suhteellisen riskin noin kaksin- tai kolminkertaiseksi kuivaan ja valoisaan keliin verrattuna. Lumisella kelillä onnettomuusriski on lähes nelinkertainen, sohjoisella kelillä 14-kertainen ja jäisellä kelillä 27-kertainen kesäkeliin verrattuna. Jos samanaikaisesti esiintyy useampia riskitekijöitä, saadaan suhteellinen onnettomuusriski kertomalla luvut keskenään. Esimerkiksi pimeällä ja sohjoisella kelillä riski on 28-kertainen kesäkeliin verrattuna. (Hintikka 1992)

Suomessa talvikelien aikana sattuu yleisillä teillä 35 % henkilövahinkoihin johtaneista onnettomuuksista, vaikka samana aikana ajetaan vain 25 % koko vuoden liikennesuoritteesta. Euroopassa 25-35 % onnettomuuksista tapahtuu huonojen kelien vallitessa. Keski-Euroopassa huono keli tarkoittaa useimmiten märkää tienpintaa, kun taas Pohjoismaissa suuri osa huonolla kelillä tapahtuvista onnettomuuksista tapahtuu talvisissa tieoloissa. Talvikelillä tarkoitetaan yleisesti tienpinnan olosuhteita talvisena aikana, jolloin tienpinta on joko kokonaan tai osittain peitteinen. Tielle muodostunut peite voi olla uutta lunta, pulverilunta, rakeista lunta, pakkautunutta lunta, jääpolannetta, jääkalvoa tai sohjoa. (Heinjoki ym. 1990, Pauwelussen 1992)

Huonoon keliin totutaan. Jäinen ja luminen keli on sitä vaarallisempaa mitä harvemmin sitä esiintyy. Siten suurimmat onnettomuusriskit ovat jääkelillä Etelä-Suomessa ja rannikolla. Talven ensimmäisen liukkaan kelin tai lumisateen aikana onnettomuusriski on suurempi kuin talvikeleillä keskimäärin. (Heinonen 1991, Fridstrøm ym. 1993)

Tienkäyttäjien mielipide tienpinnan kelistä muodostuu monien eri tekijöiden yhteisvaikutuksena. Keliarvioon vaikuttavat tien senhetkisten ajo-olosuhteiden lisäksi myös sää-, ajoneuvo- ja henkilötekijät. Sää- ja kelitekijöistä merkittävimpiä ovat tienpinnan kitka, tien peitteisyys ja lumisuus, ajourien kunto, vallitseva säätila ja näkyvyys sekä ilman ja tienpinnan lämpötila. Tienkäyttäjän mielestä keli huononee sitä mukaa kuin liukkaus tai peitteisyys lisääntyvät tai ajourat muuttuvat märiksi. (Heinjoki ym. 1990)

Myös säätekijöiden muutokset heijastuvat kuljettajien mielipiteisiin, sillä ilman ja tienpinnan lämpötilan laskiessa (pakkasen kiristyessä) sekä näkyvyyden parantuessa tienkäyttäjien mielikuva kelistä paranee. Näkyvyyden parantuessa kelin arvioidaan parantuneen myös silloin, kun todelliset keliolot tiellä pysyvät muuttumattomina. (Heinjoki ym. 1990)

Tienkäyttäjät eivät tiedosta eivätkä pysty arvioimaan tiellä todellisuudessa vallitsevaa liukkautta, vaan heillä on selvä taipumus arvioida keli paremmaksi ja pitävämmäksi kuin mitä todelliset keli- ja ajo-olot tiellä ovat. Erityisen ongelmallisia autoilijalle arvioitaviksi ovat liukkaat mutta muuten lähes kesäisiä ajo-olosuhteita muistuttavat kelit, jolloin polannetta on vähän ja tie on lumeton. (Heinjoki ym. 1990)

Lisäksi kuljettaja on usein haluton muuttamaan ajokäyttäytymistään eli vähentämään nopeutta ja/tai lisäämään valppautta. Tällä hetkellä ei ole olemassa täsmällistä tietoa siitä, miten kelitiedotus vaikuttaa ajokäyttäytymiseen. Joka tapauksessa voidaan pitää varmana, että tiedon puute on osaltaan vaikuttamassa virheelliseen ajokäyttäytymiseen huonolla kelillä. Voidaan olettaa, että kuljettajien paremmalla informoinnilla voitaisiin vaikuttaa ainakin osaan virheellistä ajokäyttäytymistä, joskaan se ei ole varmaa. Lisäksi on mahdollista, että kuljettajille annetulla informaatiolla on haittavaikutuksia, varsinkin jos se on huonosti suunniteltua.

Kelitiedottamisen ongelmakenttä on laaja. Tämän työn kirjallisuusosassa kartoitetaan, mitä kelitiedotus Suomessa tällä hetkellä on, mistä kanavista tienkäyttäjä voi sitä saada ja millaista tietoa kelistä annetaan. Lisäksi selvitetään tehtyjen tutkimusten valossa, mitä kelitiedottamisesta yleensä tiedetään tällä hetkellä Suomessa ja ulkomailla.

Työn empiirisessä osassa selvitetään erilaisia keliviestejä ja niiden ymmärrettävyyttä, koska vastaanottajan kannalta helposti ja varmasti ymmärrettävä informaatio on on-

nistuneen tiedottamisen perusta. Tutkittaviksi viesteiksi valittiin tienvarressa esitettävät visuaaliset viestit ja niiden ymmärrettävyys, koska Suomessa on jo olemassa tämänkaltaista kelitiedotusta. Tutkimus tehtiin haastattelututkimuksena eri puolilla Suomea.

2 KELITIEDOTTAMINEN SUOMESSA JA MUISSA POHJOISMAISSA

2.1 Kelitiedotus Suomessa

2.1.1 Radio

Kelitiedotuksessa käytetään useita eri kanavia, mutta tiedottaminen on vielä varsin hajanaista. Kelitiedottaminen on tähän saakka ollut pääosin alueellista ja koeluontoista. Seuraavassa tarkastellaan mitä kanavia kelistä tiedottamisessa käytetään ja millaista kelitietoa tienkäyttäjälle annetaan.

Yleisradiossa on päivittäin useita kertoja Ilmatieteen laitoksen laatima säätiedotus, jossa tarvittaessa annetaan tieliikennettä koskeva kelivaroitus. Varoitus voidaan antaa esimerkiksi liikennettä haittaavasta lumisateesta, lämpötilan noususta aiheutuvasta tienpintojen liukkaudesta tai vaarallisen voimakkaasta sivutuulesta. Alue- ja paikallisradiot kertovat lähetyksissään pääasiassa alueellisia sää- ja kelitietoja. Tiedon lähteenä ovat Ilmatieteen laitoksen laatimat säätiedotukset ja tielaitoksen tiepiirien antamat kelitiedotteet.

Kaikki tiepiirit jakavat keli- ja osa myös säätietoja paikallis- ja alueradioille. Tietoja annetaan pääosin vain valta- ja kantateiden tilanteista. Käytännössä tiemestaripiireistä suoraan tai tiepiiristä keskitetysti lähetetään aamuisin telefax-viestit sen hetkisestä kelitilanteesta radioille. Radiot itse päättävät luetaanko tiedotteet lähetyksissä. (Polvinen 1993a).

Useamman kerran päivässä tietoja antavat Uudenmaan, Turun, Hämeen ja Oulun tiepiirit. Kymen ja Mikkelin tiepiireissä paikallisradiolla on yhteys tiepiiriin tiesäämikroon, joten toimittajat saavat kelitietoja aina tarvitessaan. Kuopion ja Turun tiepiireissä Ilmatieteen laitoksen paikallisyksikkö lisää tielaitokselta saamaansa kelitiedotteeseen alueen sääennusteen ja lähettää tiedotteen edelleen paikallisradioille. Myös Hämeen tiepiiri ja Kajaanin maakuntakonttorin alue välittävät Ilmatieteen laitoksen laatimat tiesää-

ennusteet kelitiedotteensa yhteydessä radioille. Tiekohtaisia keliennusteita ovat talven 1992-93 aikana antaneet Turun, Mikkelin ja Vaasan tiepiirit. (Polvinen 1993a)

Esimerkiksi Turun tiepiirin kelitiedottamisessa (Tiesää tänään) käytetään tiellä vallitsevan kelin kuvaamiseen seuraavaa tiepiirissä sovittua sanastoa: kuiva, kostea, märkä, sohjoinen, luminen, jäinen, kuurainen, ajourat paljaat, suolainen, liukas ja urainen.

Valtakunnallista tiekohtaista kelitiedotusta radiossa kokeiltiin talven 1992-93 aikana neljästi. Tiedotus ajoittui vilkasliikenteisten juhlapyhien viikonloppuihin. Radio Suomen kautta välitetyt kelitiedotukset kokosi Turun tiepiirin aluepäivystyskeskus tiepiirien laatumista tiedotuksista. Samat tiedot välitettiin myös huoltoasemilla sijaitsevien Tie-info-monitorien kautta. Kelitiedotteet laadittiin vilkkaimmille pääteille (valtateille 1-9 sekä kantatielle 59) ja Radio Suomessa tiedotteita luettiin meno- ja paluuliikenteen vilkkaimpina aikoina eli ensimmäisen kerran ennen puolta päivää ja useamman kerran iltapäivän ja illan aikana. Tiekohtainen kelitiedote oli lyhytsanainen yleiskuvaus sen hetkisestä kelistä ja arvio seuraavien tuntien kehityksestä. (Polvinen 1992a)

Esimerkiksi valtatieä nro 4 koskeva tiedote 27.12.92 iltapäivällä oli seuraavanlainen (aluepäivystyskeskuksesta lähetetty tiedote):

- vt 4 Helsinki-Lahti: tie on kuiva
- vt 4 Lahti-Jyväskylä: tien pinta on paljas ja kuiva
- vt 4 Jyväskylä-Oulu: tien pinta on paljas ja kuiva, Pyhäjärven tienoilla metsätaipaleilla on märkää
- vt 4 Oulu-Rovaniemi: Oulu-Kemi osalla ajokaistat osittain paljaat ja kuivat, Kemi-Rovaniemi väli on jäinen
- Liukkautta aiheuttavan kuuran muodostus lisääntyy illan aikana.

2.1.2 Televisio

Television kelitiedotukset ovat pääasiassa uutislähetysten säätiedotuksia. Televisio-uutisissa säätiedotus annetaan sekä suullisesti että karttamuodossa. Kun odotettavissa on huonoja kelejä, kerrotaan kelivaroitus. Myös kelivaroitusalue näytetään karttamuodossa. Sekä Yleisradion uutislähetyksissä että Mainostelevisiion säälähetyksissä varoitusaluetta havainnollistetaan liukas ajorata -liikennemerkkiä vastaavilla merkeillä,

jossa punaisen kolmion sisässä, keltaisella pohjalla on musta liukasteleva auto. Aiemmin varoitusmerkkinä käytettiin punaisen kolmion sisällä ollutta lumikidettä.

2.1.3 Tekstitelevisio

Talven 1992-93 aikana oli tekstitelevisiossa nähtävissä Uudenmaan ja Kuopion tiepiirien alueiden tiekelitietoja sivulla numero 158, Tiekelit Uudellamaalla ja Kuopiossa. Tiekelisivulla kerrottiin ilman ja tien lämpötiloja, sään kuvaus (pouta, lumisade, jne), tienpinnan tila (kuiva, märkä, loskainen, liukas, lumenen) sekä tehtäviä kunnossapitotoimenpiteitä ja varoitettiin tarvittaessa vaarallisista olosuhteista.

Tiekelitietoja näytetään tekstitelevisiossa lokakuusta huhtikuuhun. Tiedotuksen aloitus- ja lopetuspäivämäärät riippuvat talven- ja kevääntulon ajankohdista. Talven 1992-93 aikana Tiekelit-sivun tietoja päivitettiin arkipäivisin neljästi tai tarvittaessa. Kelin seuranta ja päivitykset aloitettiin aamuisin puoli kuudelta ja tietoja päivitettiin kello 16 saakka. Tietojen päivitykset tekstitelevision sivulle tehtiin tielaitoksen Tieliikenteen informaatiokeskuksessa Helsingissä, jonne Uudenmaan tiepiirin tiesääpäivystyskeskus ja Helsingin kaupungin rakennusvirasto lähettivät telefaksilla tiekelitietoja 1-3 kertaa päivässä ja Kuopion tiepiiri tarvittaessa huonon kelin vallitessa. Päivityksessä tukeuduttiin myös informaatiokeskuksen käytössä olevan tiesääpäänteen tietoihin.

2.1.4 Puhelinpalvelut

Tällä hetkellä kolmessa tielaitoksen tiepiirissä tarjotaan tienkäyttäjille puhelinpalvelua erityisessä tähän tarkoitettuun numerossa. Oulun ja Kuopion tiepiireissä numerot ovat olleet käytössä kesästä 1991 ja Turun tiepiirissä talvesta 1991 saakka. Puhelinpalveluna annettava kelitiedote perustuu pääasiassa tiesääasemista jatkuvasti saatavaan tietoon pistekohtaisista tienpinnan ja ilman lämpötiloista, sateen olomuodosta ja määrästä, tuulen voimakkuudesta, ym. tiedoista.

Oulun tiepiirin niin kutsuttu tiepuhelin on kytketty vastaajaan, jonka nauhalle tiedote sanellaan työpäivinä kello 7, 12 ja 15.30. Talvella tiedotteessa kerrotaan Oulun tiepiirin alueen kelitiedot ja kesällä alueella olevat liikennettä haittaavat tietyöt. Perjantai-iltaisin nauhalle sanellaan viikonlopun tilannetta koskeva viesti, joka talvella sisältää

sen hetkisen kelitilanteen ja yleistä tulevasta kelistä. Tähän saakka tiepuhelimien käyttö on ollut hyvin vähäistä. (Lieppinen 1992)

Kuopion tiepiirin niin kutsuttuun palvelupuhelimeen voi soittaa koko Suomen alueelta paikallispuhelumaksun hinnalla. Numerossa annetaan tie-, liikenne- ja kelitiedotusta sekä kerrotaan liikenteelle hankalista tieosista. Puhelimeen vastataan vain virka-aikana. Tällöinkin saatetaan joskus käyttää nauhoitettua viestiä, joka kertoo tärkeimmät tiedotettavat asiat sekä tiepiirin keskuksen numeron. Samainen viesti on käytössä aina virka-ajan ulkopuolella. Eniten palvelupuhelimeen on tullut soittoja syksyn "renkaanvaihtoaikana" ja myöhemmin talven huonojen kelien aikana, noin 10-20 puhelua viikossa, enimmillään 5 puhelua päivässä. (Polvinen 1992b)

Tammikuussa 1993 aloitettiin Kuopion alueella uusi kelitiedotuspalvelukokeilu. Puhelun hinta on 14,80 mk/min + paikallispuhelumaksu ja puhelimesta annetaan tietoja kello 6 ja 19 välillä. Puhelimeen vastaa Ilmatieteen laitoksen päivystävä meteorologi tiesääpäänteen ja omien ennusteittensa pohjalta. Periaatteessa puhelimesta saa tietoja kelitilanteesta ympäri Suomea. (Polvinen 1993b). Talven aikana kelikyselyjä tuli noin 50 puhelua kuukaudessa. Molemmat Kuopion alueen kelipuhelimet toimivat näissä muodoissaan kesään 1993 saakka.

Turun tiepiirillä oli käytössään palvelupuhelin ensimmäisen kerran talvella 1991. Syksyllä 1992 Turun tiepiiri aloitti aluepäivystyskeskustoiminnan, jonka yhteyteen puhelinpalvelu siirrettiin. Puhelun hinta on 3,30 mk/min + paikallispuhelumaksu. Puhelimesta annetaan ympärivuorokautisesti kelitiedotusta, keliennusteita ja tietoa teillä tehtävistä toimenpiteistä, kuten esimerkiksi aurauksesta ja suolauksesta. Tietoja annetaan, ainakin toiminnan alkuvaiheessa, pääasiassa Turun tiepiirin alueen pääteiden tilanteista. Palvelupuhelin on kytketty vastaajaan, mutta siihen voi vastata myös päivystäjä, jos hänellä on aikaa. Päivystäjät laativat ja sanelevat kelitiedotteet vastaajan nauhalle ja viesti päivitetään kello 6, 12 ja illalla, tai tarpeen vaatiessa myös muina aikoina. Puhelinpalvelun on kaavailtu toimivan vuosittain saman ajan kuin aluepäivystyskeskus eli lokakuun alusta huhtikuun loppupuolelle. (Turun tiepiirin aluepäivystyskeskus 1992, Krause 1992)

Toisessa Turun seudun kelitiedotusnumerossa voi nauhalta kuunnella saman Ilmatieteen laitoksen kokoaman sää- ja kelitiedotteen, joka lähetetään myös radioasemille.

Turun kelitiedotuspuhelimiin on enimmillään tullut yhteensä 500 puhelua kuukaudessa, mutta kevättalven 1993 aikana soittojen määrä oli vähäinen.

Myös Kymen tiepiiri on kaavaillut palvelupuhelimen käyttöönottoa. Puhelinpalvelu toteutetaan yhteistyössä Ilmatieteen laitoksen Lappeenrannan aluekeskuksen kanssa eli tiesääasemista saatava tieto välitetään Ilmatieteen laitoksen aluekeskukseen, jossa laaditaan yhteinen kelitiedote puhelinvastaajan nauhalle. Aluksi kelitiedote päivitetään tarvittaessa, mutta pyrkimyksenä on päästä tietojen automaattiseen päivitykseen. (Pilli-Sihvola 1992)

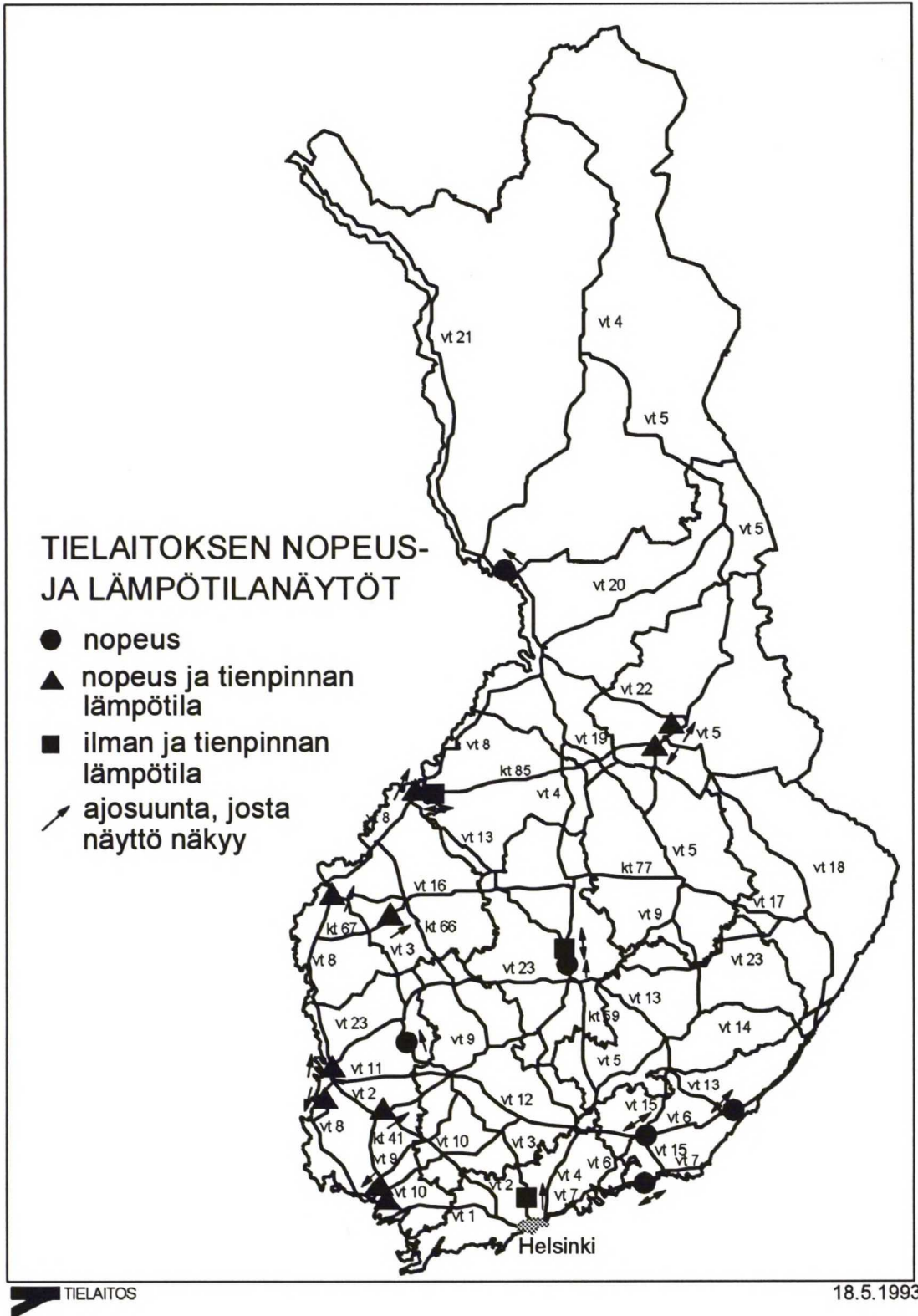
Ilta-Sanomien puhelinnumerosta saa 19 tienkohdan kelitiedot, jotka perustuvat tiesääasemien antamiin tietoihin (maksu 5,80 mk/min + paikallispuhelumaksu).

Tielaitoksessa on suunnitteilla valtakunnallinen tieliikenteen palvelu- ja palautepuhelin. Numeron toteutuessa tienkäyttäjä voi saada haluamiaan tietoja, esimerkiksi joko valtakunnallisia tai tärkeimpiä pääteitä koskevia tiekohtaisia kelitietoja, yhdestä ja samasta puhelinnumerosta. Tienkäyttäjä voi valita haluaako kuunnella tiekohtaisen, nauhoitetun kelitiedotteen vai haluaako henkilökohtaista palvelua, jolloin puhelu yhdistyy Tielikenteen informaatiokeskukseen tai lähimpään alueelliseen kelikeskukseen.

2.1.5 Tienvarren näyttötaulut

Tienvarren nopeus- ja lämpötilänäytöt yleistyivät Suomessa vuoden 1992 aikana. Tielaitoksella on nyt 9 nopeusnäyttöä, 10 yhdistettyä nopeus- ja tienpinnan lämpötilänäyttöä sekä 3 ilman ja tienpinnan lämpötilojen näyttöä. Näyttöjen sijainti selviää kuvasta 1. Näyttötauluja on asennettu tai asennetaan jatkossa yhteensä kahdeksassa eri tiepiirissä (Uudenmaan, Hämeen, Turun, Kymen, Keski-Suomen, Kuopion, Vaasan ja Oulun tiepiireissä). Vuonna 1993 on tiepiireillä suunnitelmissa yhteensä noin 20 uuden näyttötaulun hankinta. Tähän saakka näyttöjen esitystapa, sisältö ja ulkoasu sekä mittaus- ja näyttötekniikat ovat vaihdelleet. Kesällä 1993 on tielaitoksessa laadittu käytäntöä yhtenäistävä suositus, joka koskee kuitenkin vain laitteiden tekniikkaa ja toimintaa. (Tielaitos 1993a)

Esimerkiksi Uudenmaan tiepiirissä on yksi lämpötilanäyttö tiesääaseman yhteydessä, valtatie nro 3 varrella Nurmijärvellä, Hämeenlinnan suuntaan ajettaessa. Merkki näyttää ilman ja tienpinnan pistekohtaiset lämpötilat (kuva 2).



Kuva 1 Tielaitoksen nopeus- ja lämpötilanäytöt



Kuva 2 Lämpötilanäyttö
Uudellamaalla

Kainuussa nopeus- ja lämpötilanäytöistä ilmoitetaan ennakkomerkillä "Tielaitos, Nopeusmittarin tarkistuspiste". Näytössä on koko ajan tienpinnan lämpötila ja ajoneuvon nopeus tulee näyttöön auton ylitettyä ajokaistalla olevat nopeusanturit. Tien lämpötilanäyttöön liittyvä, joko ylös- tai alaspäin oleva nuoli plus- tai miinusmerkin edessä osoittaa mihin suuntaan tienpinnan lämpötila on menossa eli mihin suuntaan lämpötila on muuttunut viimeisen tunnin aikana (kuva 3).

Vaasan tiepiirissä olevat nopeus- ja lämpötilanäytöt toimivat samalla periaatteella kuin Kainuussa olevat. Tiepiirin paikallisille tiedotusvälineille antamassa tiedotteessa autoilijoita kehoitettiin erityisesti ottamaan huomioon, että tien lämpötila voi vaihdella huomattavasti jo muutaman kilometrin matkalla. (Vasa vägdistrikt 1992)



Kuva 3 Nopeus- ja lämpötilänäyttö Kainuussa

2.1.6 Vaihtuvat liikennemerkit ja liikennemerkkeihin liitetyt varoitukset

Sään ja kelin mukaan kauko-ohjatusti vaihdettavaa nopeusrajoitusta on kokeiltu tammiukuusta 1990 valtatiellä nro 7 välillä Vanhakylä-Koskenkylä. Nopeusrajoitusmerkissä on mahdollisuus vaihtaa nopeusrajoituksia 100 km/h ja 80 km/h keskenään. Koeosuudella moottoriliikennetie kulkee noin 2 kilometrin matkalla meren rannalla, missä kelio-
lot poikkeavat ajoittain huomattavasti lähitienoilla vallitsevista. Tieosuudelle rakennettiin lisäksi automaattinen liikenteen mittausasema nopeusrajoituksen vaikutusten seurantaa varten. (Mänttari 1991)

Vaihtuvan nopeusrajoituksen järjestely koostuu tiesääasemasta, mikrotietokoneesta tiemestaripiirin tukikohdassa ja kahdesta kuituoptikkaan perustuvasta vaihtuvasta nopeusrajoitusmerkistä. Nopeusrajoitusta vaihdetaan tiemestaripiirin tukikohdasta mik-

rotietokoneen ja modeemin avulla. Alennetun rajoituksen käyttämisestä päättää päivystävä mestari vaihtuvaa rajoitusta varten laaditun ohjeen mukaan. Päätös voi perustua sekä mikrotietokoneelta saatavaan tiesäättietoon että tiestöltä kerättyihin havaintoihin. Nopeusrajoitusta käytetään erityisesti talviaikana lokakuun alusta maaliskuun loppuun, mutta sitä voidaan käyttää tarvittaessa muulloinkin. (Mänttari 1991)

Vaihtuvan nopeusrajoituksen käyttö kahtena ensimmäisenä vuotena oli suhteellisen vähäistä johtuen mm. lämpimistä talvista ja yhteyshäiriöistä. Alennetun nopeusrajoituksen vaikutus havaittuihin nopeuksiin oli melko pieni. Huonoimmilla keleillä nopeudet laskivat alle alennetun nopeusrajoituksen ilman lisärajoitustakin, joten ilmeisesti nopeusrajoitusta alennettiin liian myöhään eli vasta kun keli oli jo selvästi huono. (Mänttari 1991)

Ylitornion kunnassa Kattilakoskella on valtatiellä nro 21 muutaman sadan metrin mittainen ongelmapaikka, jossa mustaa jätää esiintyy hyvin yllättäviin aikoihin aiheuttaen runsaasti ulosajoja. Hyvin paikallinen mustan jään kohta johtuu styrox-eristeestä, jota on käytetty routavaurioiden korjauksessa. Styroxilla eristetyn kohdan lämpötila on erilainen kuin muulla tieosalla. Tälle paikallistetulle ongelma-alueelle on laitettu mutkasta varoittava liikennemerkki lisäkilvellä "Ajoittain liukas". Lisäksi alueelle on asennettu tiesääasema, joka käynnistää keltaisen varoitusvilkun varoitusmerkin yhteydessä, kun tien pinnan lämpötila on välillä $+0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$... $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Varoitusvilkku otettiin käyttöön syksyllä 1992, joten lyhyen käytössäoloajan ja poikkeuksellisen talventulon vuoksi ei varoituksen vaikutuksista ole paljon tietoa. (Auno 1992)

2.1.7 Tiedotustaulut

Useissa tiepiireissä on talvisin käytössä erilaisia tiepiirin omia, keltapohjaisia tiedotustauluja. Esimerkiksi Kymen tiepiirissä oli talvella 1992-93 pääteiden varsilla "Jätä keli-varaa" -ilmoituksia ja merkittävällä pohjavesialueella tiedotus "Pohjavesialue, suolausta vähennetty, VARO LIUKKAUTTA". Kuopion tiepiirissä tiedotettiin runsaasti käynnissä olleesta pääteiden suolaamattomuuskokeilusta. "Varo liukkautta, teitä ei suolata Kuopion läänissä" -ilmoitukset tiedottivat jo Kuopion tiepiirin rajoilla tulosta suolaamattomuuskokeilun alueelle. Lisäksi Kuopiossa käytettiin "Suolausta vähennetty" tai "Suolaamaton tie" -tekstejä selityksinä liukkausvaroituksen yhteydessä.

2.1.8 Tie-info -monitorit

Tie-info on poliisin ja tielaitoksen kehittämä monitorityyppinen informaatiojärjestelmä tienkäyttäjille. Tie-info -monitoreita on tällä hetkellä noin 60 huoltoasemalla ja muutama muissa tieliikenteen palvelupisteissä. Tavoitteena on lisätä Tie-info -pisteiden lukumäärä kaikkiaan 150-200:een, jolloin niitä olisi tasaisesti kaikkien pääteiden varsilla. (Tie-info -kansio 1992)

Tie-infossa tiedot on jaettu kolmen eri aiheen alle: matkapalvelu, tiesää sekä liikenne ja anastetut autot. Vastaavia painikkeita näppäimistöltä painamalla saa haluamastaan aiheesta näyttöön sivuja, muutoin näytössä pyörii jatkuvasti 5-10 minuutin pituinen ohjelmakehä. Tie-info -laitteeseen kuuluu myös tulostuslaite, jolla voidaan tulostaa laitteen näyttöjä pientä maksua vastaan. (Tie-info -kansio 1992)

Tielaitos ja poliisi alueorganisaatioineen tuottavat tiedot Tie-infoon. Tie-infossa kerrotaan valtakunnallisesti ja/tai alueellisesti kelistä (lähinnä vain talvella) ja säästä, yllättävistä liikenteen häiriöistä, kolareista, tietöistä, tehostetusta liikenteenvalvonnasta, jne. (Tie-info -kansio 1992). Tällä hetkellä Tie-info -järjestelmässä päivitetään noin 30 eri paikkakunnan keli- ja säätietoja tiesääasemista saatavan tiedon perusteella. Päivitys tapahtuu automaattisesti tiesääjärjestelmästä. Lisäksi Tieliikenteen informaatiokeskuksessa päivitetään Turun, Uudenmaan ja Lapin tiepiirien antamien tietojen perusteella alueellisia, läänikohtaisia kelitietoja näillä alueilla sijaitseviin Tie-info -monitoreihin. Tie-info -laitteiden sijoituspaikat on opastettu sinivalkoisin "TIE-INFO" tai "VÄGINFO" -liikennemerkein.

2.1.9 Tieliikenteen informaatiokeskus

Tielaitokseen perustettiin vuoden 1993 alussa Tieliikenteen informaatiokeskus (Helsinki), jossa mm. päivitetään tiekelitiedot tekstitelevisioon ja alueelliset kelitiedot Tie-info -järjestelmään. Informaatiokeskuksessa on palaute- ja palvelupuhelin, jossa annetaan tietoja mm. tiekeleistä ja tietöistä. Tieliikenteen informaatiokeskuksesta kaa-vaillaan valtakunnallista tieliikenteen tiedotuskeskusta, joka esimerkiksi ylläpitäisi pääteille keskittyvää valtakunnallista kelitiedotusta ja jossa koottaisiin radion kautta lähetettävät viestit autoilijoille (RDS-viestit, Radio Data System). Valtakunnallisen palvelu- ja palautepuhelimien toteutuessa (Tienkäyttäjän linja) Tieliikenteen informaatiokeskuk-

sessä annettaisiin henkilökohtaista puhelinpalvelua ja keskuksen kiinnioloaikana puhelut ohjautuisivat soittajaa lähimpänä olevaan alueelliseen kelikeskukseen. Tiekohdaiset kelitiedotenauhoitteet tehtäisiin pääasiassa Tieliikenteen informaatiokeskuksessa.

2.2 Kelitiedotus muissa Pohjoismaissa

Ruotsissa on ollut jo muutaman vuoden käytössä autoilijoiden informaatiojärjestelmä (VÄG-SVAR). Koko maassa voi puhelimella saada tiekeli- ja tietyötietoja 23 päätieltä. Puhelun hinta on 4,55 kruunua/minuutti. Soittaja pystyy itse valitsemaan haluamaansa tietä koskevaa tietoa. Tiekelitiedot käsittävät sen hetkisen kelin kuvauksen ja ennusteen muutamalle seuraavalle tunnille. Tiedot annetaan äänenkäsittelyjärjestelmän avulla. Kelitietoja annetaan myös paikallisradioissa, jotka välittävät tietoa alueen olosuhteista yleensä, mutta voivat antaa myös täsmällisempiä varoituksia. (Lönegren 1992, Noukka 1992)

Informaatiojärjestelmän tiedon tuottajina on viisi alueellista tieliikenteen informaatiokeskusta. Alueelliset keskuskeskukset päivittävät kolmesti päivässä aluettaan koskevat tiedot VÄG-SVAR -järjestelmään ja antavat keli- ym. informaatiota tienkäyttäjille esimerkiksi puhelimitse. Lisäksi Ruotsissa on yksi valtakunnallinen informaatiokeskus, jonka tehtävänä on koordinoida ja valvoa informaation välitystä. Valtakunnallinen informaatiokeskus mm. kokoaa alueelliset tiedot ja välittää ne valtakunnallisiin tiedonvälityskanaviin, kuten tekstitelevisioon. (Noukka 1992, Rätty 1993)

Ruotsin teiden varrella on myös koekäytössä joitain vaihtuvia merkkejä (VMS, Variable Message Sign). Niitä käytetään ilman ja tienpinnan lämpötilojen ilmoittamiseen. Vaihtuvissa merkeissä ei esitetä mitään suoria varoituksia, esimerkiksi "liukas tie" koska mahdollisiin väärin ilmoituksiin liittyviä vastuu- ja laillisuuskysymyksiä ei ole vielä ratkaistu. (Lönegren 1992). Tämän vuoksi esimerkiksi Göteborgissa ei ole vielä otettu käyttöön teknisesti valmista, paikalleen asennettua VMS-järjestelmää.

Norjassa ei ole vielä panostettu tiesääasemilta saatavien tietojen käyttöön kelivaroitussovelluksissa, koska käytössä oleva tiesääasemien verkko ei kata koko maata. Tiesääasemaverkkoa pyritään laajentamaan vähintään 300 asemaan. Automaattista, tiesääaseman mittauksista perustuvaa autoilijoiden varoittamista käytetään aluksi

muutamilla silloilla, joissa varoitetaan kovasta tuulesta. (Christiansen ja Norstrom 1992)

Tuulivaroitusjärjestelmä perustuu sillalle sijoitetun tiesääaseman mittaamiin tuulennopeuksiin. Sillan molemmissa päissä on vaihtuva liikennemerkki, jonka päällä on varoitustulpat, ja automaattinen sulkupuomi. Varoitustoimet tapahtuvat automaattisesti tuulen voimakkuuden mittauksiin perustuen. Ensimmäinen varoitus on keltainen vilkkuvalo vaihtuvan liikennemerkkin päällä sekä tuulen symboli ja tekstimuotoinen varoitus liikennemerkissä. Seuraava, vakavampi aste on punainen vilkkuvalo, teksti "Silta suljettu" ja tällöin puomi laskeutuu sillan eteen. Järjestelmä antaa hälytyksen myös tiemestarin toimistoon, jossa tiemestari voi seurata tilanteen kehitystä tietokoneen ruudulta. (Christiansen ja Norstrom 1992)

Yleisiä ja alueellisia kelivaroituksia annetaan radiossa ja tekstitelevisiossa. Huonoilla keleillä tekstitelevision tiekeli-tietoja seurataan ahkerasti, koska kelisivulla ilmoitetaan mm. sään vuoksi suljetuista tieosista. Vain hyvin hankalissa paikoissa voi tulla tarpeelliseksi antaa varoituksia vaihtuvien liikennemerkkien avulla. Teknisestä valmiudesta huolimatta tiesääaseman mittaustietoihin perustuvan kelivaroitusjärjestelmän käyttöönottoa estävät Norjassa mm. seuraavat, vielä avoimet kysymykset (Christiansen ja Norstrom 1992):

- millainen varoitusviestin tulee olla
- mitä parametreja käytetään varoituksen pohjana ja milloin tilanne on niin vaarallinen, että varoitusviestejä tulee käyttää
- mikä on juridinen vastuu, jos annetaan väärä ilmoitus, jonka seurauksena on onnettomuus
- pitääkö informaation olla yleistä, alueellista vai hyvin hankaliin paikkoihin rajoittuvaa?

Ruotsin tapaan myös Norjassa on käytössä puhelinpalvelu. Puhelimessa on mahdollisuus valita haluaako alueellista vai valtakunnallista informaatiota. Valtakunnallinen informaatiokeskus huolehtii niin automaattisen puhelinpalvelun kuin tekstitelevision sivujen tiedoista. (Räty 1993)

Tanskan tekstitelevisiossa näytetään maan omien tiekeli- ym. tietietojen lisäksi myös Norjan ja Ruotsin vastaavat tekstitelevisiosivut. Kevään 1993 aikana aloitettiin RDS-

viestien lähetys. Lisäksi kelitietoa saa palvelupuhelimesta ja teiden varsilla on muutamia lämpötilanäyttöjä. Kelitiedotus perustuu tiesääasemilta saataviin tietoihin sekä tielaitoksen kunkin alueen paikallisen henkilökunnan kelitietoihin. (Räty 1993)

3 KELIN KOKEMISTA JA KELITIEDOTTAMISTA KOSKEVIA TUTKIMUKSIA

3.1 Suomalaisia tutkimuksia

Suomessa on tehty tehostetun talvikunnossapidon kokeiluja, joihin on liittynyt tiedotusta sekä mm. talvinopeusrajoituksia. Varsin laaja tiesääpalvelukokeilu tehtiin 1980-luvun alussa pääasiassa Helsingin seudulla. Kokeiluun sisältyi Pääkaupunkiseudun tiesääpalvelukokeilu, laajennettu tiesääpalvelukokeilu pääkaupunkiseudulla, Turun tiesääpalvelukokeilu ja koko maan sääpalvelukokeilu. Kokeiden pääpaino oli Ilmatieteen laitoksen ja tielaitoksen välisessä yhteydenpidossa, jolla pyrittiin tehostamaan talvikunnossapitoa, mutta samalla kokeiltiin autoilijoille tiedottamista. Autoilijoille jaettiin radion välityksellä sää- ja kelitietoja; tuolloin ei vielä ollut toiminnassa kaupallisia paikallisradioita. Laajennetussa pääkaupunkiseudun tiesääpalvelukokeilussa oli käytössä myös puhelinnumero, johon soittamalla sai nauhoitettua tietoa pääkaupunkiseudun kelistä ja säästä. (Heinonen 1991, Keskinen 1982)

Kokeilun mielipidekartoituksessa ilmeni, että autoilijat halusivat mm. tarkkoja lyhyen ajan kattavia sääennusteita ja tietoa liukkaasta kelistä (Heinonen 1991). Helsingin seudulla haastatellut autoilijat toivoivat radiosta saatavan heti aamulla varoituksia mm. vesiliirrosta, sumusta, lehdistä, mustasta jäästä, lumisohjosta ja turvallisuusväleistä (Keskinen 1982).

Talvella 1990-91 toteutettiin Turun ja Porin läänissä autoilijoita palveleva tiesääkokeilu, jossa paikallisradioiden kautta tarjottiin kuljettajille matkakohtaisia keli- ja säätietoja. Ilmatieteen laitoksen Turun yksikön laatimat sää- ja kelitiedotteet sai myös ympäri-vuorokautisesti maksullisesta palvelunumerosta (Turun tiepiiri 1991). Tiedotuksen kohteena oli kolme Turusta lähtevää valtatieta (valtatie 1, 8 ja 9). Autoilijoiden käsityksiä tiesääkokeilusta selvitettiin kahdella tienvarsihaastattelulla, joiden lisäksi tehtiin vertailuhaastattelu Uudenmaan läänissä (Heinonen 1991).

Kokeilusta ilmoitti tienneensä tai kuulleen yli 80 % autoilijoista. Kun vertailuhaastattelussakin puolet autoilijoista ilmoitti tienneensä kokeilusta, vaikka sitä ei Uudella maalla järjestettykään, arvioitiin kokeesta tienneen noin 60 % kokeilualan autoilijoista. Enemmistö autoilijoista kuunteli säätietoja päivittäin. (Heinonen 1991)

Autoilijat ilmoittivat sää- ja kelitiedotuksen vaikuttavan eniten ajotapaan ja lisääjän varaamiseen. Sen sijaan sää- ja kelitiedot eivät juuri koskaan johtaneet kulkuvälineen vaihtamiseen, mikä on ymmärrettävää, kun kysely kohdistui valtatietä matkaaviin, pitkämatkaisiin autoilijoihin. (Heinonen 1991)

Kokeilua pidettiin yleisesti hyödyllisenä sekä sää- ja kelitietoja luotettavina. Autoilijat toivoivat kokeilun laajentamista ja tienvarsille lämpömittareita tai näyttötauluja, joista he voisivat nähdä vallitsevan lämpötilan. Tiesääpalvelukokeilua jatkettiin talvella 1991-92, jolloin autoilijoilta kyseltiin mm. mieluisia sää- ja kelitietojen välityskanavia. Eniten tietoja haluttiin paikallisradioiden kautta (87 %) ja toiseksi eniten kannatettiin tienvarren näyttötauluja (30 %). Alle kymmenen prosentin kannatuksen sai kelinviestintä sanomalehtien, tekstitelevisioiden ja sääpuhelimien kautta. Eniten autoilijat toivoivat saavansa tietoa tienpinnan liukkaudesta sekä lumi- ja räntäsateesta. (Heinonen 1991, Heinonen 1992)

Oulun tiepiirin alueella tehdyssä tutkimuksessa seurattiin ajokäyttäytymistä liikenne-laskentapisteissä erilaisissa olosuhteissa. Jonossa olevien autojen lyhyiden ajoneuvovälien (alle 1 s) osalta havaittiin selvä ero hyvien ja huonojen talvikeli-kesken. Huonoilla talvikeli-kesken alle yhden sekunnin ajoneuvovälein ajoi noin 7-11 % ja hyvillä talvikeli-kesken vastaavasti noin 16-22 %. Hyvien talvi- ja kesäkeli-kesken välillä oli hyvin pieni ero, vaikka tienpinnan ja renkaan välinen kitka-arvo on todennäköisesti talven pakkaskeli-kesken aikana pienempi kuin kesällä tien pinnan lämpötilan ollessa yli 0 °C. Länsiväylän liikennevirtaa koskevissa tutkimuksissa havaittiin suurilla liikennemäärillä ja suurilla nopeusrajoitusarvoilla myös vaarallisen lyhyiden aikavälien osuuden olevan suuri, mutta eri olosuhteiden ei havaittu vaikuttavan merkittävästi aikavälijakaumiin. (Saastamoinen ja Ernvall 1992, Pursula ym. 1988)

Oulun tiepiirin alueen liikennelaskentapisteistä saatujen henkilö- ja pakettiautojen keskinopeushavaintojen mukaan tienpinta tai keli vaikuttivat ajonopeuksiin erittäin vähän lumisia olosuhteita lukuunottamatta. Autoilijat eivät siis liiemmin ota huomioon kelin tai

lämpötilan vaihteluita. Vasta luminen tienpinta sai autoilijan alentamaan nopeutta huomattavasti. (Saastamoinen ja Ernvall 1992)

3.2 Eurooppalaisia tutkimuksia

3.2.1 COST 30 ja COST 309 -projektit

Kansainvälinen yhteistyö "tiemeteorologian" alalla on suhteellisen uutta verrattuna yhteistyöhön meteorologian tai tie- ja liikennetekniikan aloilla. Tiemeteorologinen yhteistyö alkoi vasta 1970-luvun alkupuolella osana eurooppalaista tieteen ja tekniikan yhteistyötä (European Co-operation in the Field of Scientific and Technical Research, COST) (Fabre ja Klose 1992).

COST 30 -projekti, Electronic Traffic Aids on Major Roads, toteutettiin 1970-luvulla ja COST 309 -projekti, Road Weather Conditions, vuosina 1987-90.

COST 30 -projektin yleinen tavoite oli parantaa liikenneturvallisuutta ja liikennevirran olosuhteita tärkeimmillä suurinopeuksisilla teillä kehittämällä elektronisia apuvälineitä tien kunnon tunnistamiseen sekä autoilijoiden kanssa kommunikointiin. Projektin erityisenä tavoitteena oli varmistaa näiden toimintojen yhteensoveltuvuus yli valtiollisten rajojen. Projektiin osallistui 11 maata (Belgia, Ranska, Italia, Hollanti, Ruotsi, Iso-Britannia, Länsi-Saksa, Itävalta, Suomi, Sveitsi ja Jugoslavia). (Fabre ja Klose 1992)

COST 309 -projektin tavoitteena oli tutkia tiemeteorologian talvikunnossapitoon soveltamista. Projektissa tutkittiin vaarallisen kelin havainnoinnin, ennustamisen ja kartoittamisen metodeja. Projektiin osallistui 11 maata (Itävalta, Tanska, Suomi, Ranska, Hollanti, Norja, Portugali, Espanja, Ruotsi, Sveitsi ja Iso-Britannia). (Fabre ja Klose 1992)

Kahdeksan Euroopan maan (Hollanti, Iso-Britannia, Itävalta, Norja, Ruotsi, Suomi, Sveitsi, Tanska) vuoden 1986 tieliikenneonnettomuuksista tehty yhteenveto osoittaa huonolla kelillä sattuneiden onnettomuuksien osuuden kaikista onnettomuuksista olevan melkein sama kaikissa näissä maissa huolimatta erilaisista sääoloista varsinkin talviaikana. (Fabre ja Klose 1992)

Informaation tarve

Tärkeimmät asiat, joista autoilijat halusivat lisää tietoja, olivat tietä ja säätä koskevat tiedot, yleinen liikennetilanne ja viivytystä aiheuttavat ruuhkat. Erityisen tarpeellisena tie- ja säättietoja pitivät ammattiautoilijat. Autoilijat suosivat paikkansa pitävien tietojen saamista erilaisista liikennetapahtumista enemmän kuin neuvoja, kuinka jossain tilanteessa pitäisi menetellä. Tiedon hankkimiseksi ei myöskään haluttaisi nähdä vaivaa, vaan tiedon tulisi "tulla autoilijan luo". Näinollen puhelimella olisi vähän käyttöä liikenneinformaation hankinnassa. Sopivin tapa informoida autoilijoita vilkasliikenteisillä pää- ja moottoriteillä olisi siten käyttää tien varressa sijaitsevia, visuaalisia merkkejä (vaihtuvia merkkejä), mikä olisi samalla osa nopeaa liikennetapahtumien ja/tai huonon sään tunnistamisjärjestelmää. Tällöin autoilijat olisivat samassa asemassa informaation saantiin nähden. Muulla tieverkostolla tarkoituksenmukaisin informaatiokanava olisivat alueelliset radiolähetykset. (EUCO-COST 30 1980a)

Kuljettajat halusivat informaatiota tiettyihin kiinteisiin aikoihin, mieluiten liikenteen huipputunteina (esim. työmatka-aikoihin) ja tarvittaessa tosiaikaista tietoa, vaikka se keskeyttäisi muut radio-ohjelmat. (EUCO-COST 30 1980a)

Autoilijat arvostivat radion kautta lähetettävää informaatiota, kun se oli luotettavaa ja jos sen ansiosta saattoi säästää matka-ajassa. Liikenneviestien lähetys radiossa olisi tarpeeksi nopeaa estämään huonosta säästä johtuvia onnettomuuksia, kun monista muista liikennetapahtumista informointiin se olisi liian hidas kanava. Pitkää matkaa koskevan informaation välittäjänä radio olisi tärkeä ja suurimmalla osalla tieverkkoa ajaville ainoa käytännöllinen informaatiokanava. (EUCO-COST 30 1981)

Äänenä kuultavat viestit myös koetaan vähemmän ajotehtävää häiritseviksi kuin auton sisällä esitettävät visuaaliset viestit. Visuaalisesti tai äänenä esitetyn informaation muistamiskapasiteeteissa ei ole merkittävää eroa. Kokonaisista lauseista muodostetut ääniviestit ovat hieman helpompia muistaa kuin lyhennetyssä muodossa esitettävät viestit. (EUCO-COST 30 1978, EUCO-COST 30 1980a)

Koska aikaisemmissa tutkimuksissa oli osoitettu autoilijoiden rajoittuneisuus omaksua ja muistaa saamaansa informaatiota, COST 30 -projektin tuloksena suositeltiin, että radiossa esitettävät viestit tulisi pitää lyhyinä, täsmällisinä ja oikea-aikaisina ja viestien eri osat tulisi esittää johdonmukaisessa järjestyksessä. Informaatiota toistettaessa tuli-

si käyttää synonyymejä vahvistamaan tiedotuksen vaikutusta. Samalla autettaisiin ulkomaalaisia autoilijoita rajoittuneine sanavarastoineen ymmärtämään viestin sisältö. Lisäksi ehdotettiin, että korkeintaan 4-7 itsenäistä informaation osaa saisi olla sisällytettynä yhteen viestiin. (EUCO-COST 30 1981)

On ilmeistä, että radion kautta tapahtuvan tiedottamisen tehokkuus riippuu siitä, kuinka helposti autoilija löytää oikean taajuuden. Suositeltavan järjestelmän tulisi siten tarjota liikenneinformaatiota sekä autossa että kotona niin, että autoilijan tarvitsisi nähdä mahdollisimman vähän vaivaa tietojen saamiseksi eikä hänen tarvitsisi liikaa muuttaa kuuntelumieltymyksiään. Tällaisia ominaisuuksia pystyy tarjoamaan joko erillinen liikenneviestikanava tai tavallisille radiokanaville muun lähetyksen sekaan koodatut liikenneviestit (esimerkiksi RDS-viestit). Sopivat vastaanottimet pystyvät ottamaan vastaan näistä lähteistä tulevia viestejä ja vaihtamaan kanavaa, keskeyttämään kasetin kuuntelun tai laittamaan radion päälle viestin ajaksi. (EUCO-COST 30 1981)

Tienkäyttäjien informoinnin mahdollisuudet (Fabre ja Klose 1992)

Tiesäainformaatio palvelee ensisijassa liikenneturvallisuuden ylläpitämistä talvisilla teillä. Saatavilla olevaa informaatiota voidaan käyttää kahdella, toisiaan täydentävällä tavalla: ennakkoinformaationa tai ajankohtaisena varoituksena vaarasta. Ennen matkaa talvisilla teillä tai jollain potentiaalisesti vaarallisella tievälillä jokaisen kuljettajan tulisi itsestään selvänä asiana tuntea velvollisuudekseen hankkia itselleen tietoa tie- ja sääoloista, joita hän todennäköisesti kohtaa. Jotta tienkäyttäjä toimisi näin, hänelle tulee antaa mahdollisuus saada informaatiota yksinkertaisella tavalla helposti ymmärrettävässä muodossa. Ennakkotietoa hankittuaan hän voi päättää matkansa ajankohdan ja tarkistaa ajoneuvonsa laitteet. Ennakkoinformaatio on tärkein liikenneturvallisuustekijä talvella. Lisäksi tienkäyttäjillä tulisi olla mahdollisuus saada informaatiota äkkinaistista, odottamattomista ja vaarallisista sään tai kelin muutoksista suoraan ajoneuvoihinsa.

Tiesäätietoja voidaan periaatteessa välittää kahdella tavalla, joko raporteina (ennusteet keleistä), jotka on erityisesti valmisteltu ja muokattu tienkäyttäjän tarpeisiin, tai käsittelemättömänä tietona (lämpötilat, tutkakuvat).

Valmistellut raportit ja ennusteet voidaan antaa seuraavassa muodossa:

- yleinen sääennustus

- ennustus tiekelistä
- raportti tämän hetkistä keleistä
- suora varoitus erityisen vaaran uhatessa
- suorat kyselyt säätoimistoista.

Muokkaamatonta tietoa, jota annettaisiin autoilijoille, voisivat olla esimerkiksi ilman lämpötila, tienpinnan lämpötila, sade, sen luonne ja määrä, tuulen nopeus, sumun muodostus, näkyvyys, satelliittikuvat, säätutkakuvat, jne.

Välitettäessä mittaustietoa suoraan tienkäyttäjälle tulee vastuukysymykset tutkia huolella. Mittaustiedot voivat olla epätarkkoja tai epätäydellisiä, tai mittaustietojen anto voi aiheuttomasti antaa vaikutelman, että kaikki vaaralliset paikat ja tilanteet ovat tiedossa. Tämä voi antaa autoilijoille väärän turvallisuuden tunteen, joka voi saada hänet ajamaan tarkkaamattomasti. Epäluotettava tieto vie myös tiedotuksen uskottavuuden.

Tiesäättietoja voidaan välittää seuraavien kanavien kautta:

- radio, RDS
- televisio
- puhelin
- televisiotekstinä (Teletext, Antiope, Televideo, Videotext jne)
- puhelintekstinä VTX (Télétext, Prestel, Videotex, Viditel, Videotel, Bildschirmtext jne)
- erityislaittein (Météotel).

Tiesäättietojen välitys voidaan järjestää monien organisaatioiden kautta, kuten säätoimistojen (weather office), tienkäyttäjäorganisaatioiden (ERIC-keskukset) ja erityisten informaatiokeskusten (esim. Centre national d'information routière in France) kautta.

Suosituksat vaihtuvien liikennemerkkien kelisymboleista

COST 30 -projektin tuloksena suositeltiin seitsemän uuden varoitussymbolin käyttöönottoa vaihtuvissa liikennemerkeissä (kuvat 4 ja 5). Näistä neljä liittyy keliin. Kelisymbolit kuvaavat vesi- tai lumisateesta johtuvaa vaaraa, vesiliirtovaaraa, jäästä tai lumesta johtuvan liukkauden vaaraa ja sumua. Sumu-merkin ulkonäöstä ei tosin päästy yhteisymmärrykseen projektin aikana, mutta tähdennettiin sumusta tai heikosta näkyvyydestä varoittavan merkin tarvetta. Lisäksi jo käytössä olevista varoitusmerkeistä arvioitiin

mm. sivutuulesta ja liukkaasta tiestä varoittavien symbolien sopivan käytettäviksi myös vaihtuvissa liikennemerkeissä. Varsinkin huonon näkyvyyden vallitessa valomatriisi-merkit ovat helpommin luettavissa kuin tavalliset merkit. (EUCO-COST 30 1981, EUCO-COST 30 1980b)



Kuva 4 COST 30 -projektin tuloksena suositellut uudet, keliin liittyvät, vaihtuvissa liikennemerkeissä käytettävät varoitussymbolit: a) vesi- tai lumisateesta johtuva vaara, b) lumesta tai jäädästä johtuvan liukkauden vaara, c) vesiliirto-vaara (EUCO-COST 30 1981)



Kuva 5 Liukkaasta tiestä ja sivutuulesta varoittavat symbolit, joiden COST 30 -projektissa arvioitiin sopivan käytettäviksi myös vaihtuvissa liikennemerkeissä (EUCO-COST 30 1981)

Tiesääennusteiden ja kelin käsitteistö (Fabre ja Klose 1992)

COST 309 -projektin päätehtävä tienkäyttäjien informointia koskien oli tiesääennusteiden ja kelistä kertovien raporttien standardointi. Kelin ja liikennöitävyyden kuvauksissa tulisi pyrkiä käyttämään samaa käsitteistöä koko Euroopassa. Tavoitteena oli määritel-

lä selvästi ja yksiselitteisesti sään, kelin, liikennöitävyyden ja erityisten vaarojen kuvaamiseen käytettävät tärkeimmät käsitteet.

Käsitteistöä laadittaessa otettiin huomioon eri maiden käytännöt kelitiedottamisessa, tiedottamisen yhteneväisyys ja jo aiemmin eri organisaatioiden valmistelemia esityksiä, kuten:

- EBU/UER:n (European Broadcasting Union/Union Européenne de Radiodiffusion) ohjeet radiolähetyksistä tienkäyttäjille
- Catalogue of events (sanasto seitsemällä kielellä), EBU/UER lokakuu 1988
- RDS:n kautta välitettävien viestien rakenne ja sisältö, Bundesanstalt für Strassenwesen, Länsi-Saksa, syyskuu 1986
- Euroopan tienkäyttäjäorganisaatioiden ERIC-koodisto (European Road Information Centre)
- useiden kansallisten ilmatieteenlaitosten käsitteistöt.

Ehdotettu käsitteistö perustuu periaatteeseen, jossa informaatiossa rajoitutaan vain tienkäyttäjille tärkeisiin seikkoihin, käytetään lyhyitä ja tarkkoja sanamuotoja sekä yksinkertaisia, helposti koodattavia muotoja.

Käsitteistö katsottiin parhaaksi jakaa tiekelien ennusteisiin (säätila ja paikallistaminen) ja tämän hetkisiin tiekeleihin (keli ja liikennöitävyys). Käsitteet julkaistiin kuudella eri kielellä: englanniksi, ranskaksi, saksaksi, suomeksi, tanskaksi ja ruotsiksi. Ehdotetut käsitteet on esitetty taulukoissa 1 ja 2.

Huonosta kelistä, lähinnä sumusta, autoilijoita varoittavia järjestelmiä on jo käytössä mm. Hollannissa ja Isossa Britanniassa ja niitä on myös tutkittu pienimuotoisissa ko-keissa. Esimerkiksi äskettäin Isossa Britanniassa tehty tutkimus osoittaa sumuvaroit-
tustajärjestelmän tuloksena keskinopeuksien pudonneen noin 2 km/h, mikä voi laskea
henkilövahinkoihin johtavien onnettomuuksien määrää noin 8 %. (Rothengatter ym.
1993)

Taulukko 1 Tiesääennusteiden käsitteistö (Fabre ja Klose 1992)

Sää / Tiekeli / Vaarat :	Paikka / Selitys :
paljas tien pinta	runsaaliikenteiset tiet
lunta	vähäliikenteiset tiet
sohjoa	päätiät
pakkautunutta lunta	sivutiet
mustaa jäätä	alle 500 m korkeudella
lumikinoksia	yli 500 m korkeudella
vesiliirtoa	yli 1000 m korkeudella
sumua	yli 1500 m korkeudella
voimakasta tuulta	yli 2000 m korkeudella
puuskaista tuulta	yleisesti
putoavien lehtien aiheuttamaa liukkautta	paikoin
voimakasta lumisadetta	seuraavat paikat:
	sillat
	metsät ja varjoiset paikat
	tuulelta suojatut paikat
	tuulelle alttiit paikat
	tunnelien suut
	rinteet ja jyrkänteet

Taulukko 2 Tieolosuhteiden käsitteistö (Fabre ja Klose 1992)

Sää / Tiekeli / Vaarat :	Liikennöitävyys:
paljas tien pinta	normaalisti liikennöitävä
lunta	liikennehaitta (johtuen sumusta: näkyvyys 200-50 m; johtuen voimakkaasta tuulesta: nopeus yli 50 km/h)
sohjoa	huomattava liikennehaitta (johtuen sumusta: näkyvyys alle 50 m)
pakkautunutta lunta	ketjut pakolliset raskaille ajoneuvoille
mustaa jäätä	ketjut pakolliset kaikille ajoneuvoille
lumikinoksia	suljettu tilapäisesti raskailta ajoneuvoilta, eritelty syy (esim. lumivyöry, kapea kaista) sekä mahdollinen kesto
vesiliirtoa	suljettu tilapäisesti kaikilta ajoneuvoilta, eritelty syy (esim. lumivyöry-vaara) sekä mahdollinen kesto
sumua	suljettu tilapäisesti perävaunullisilta ajoneuvoilta
voimakasta tuulta	suljettu talven ajaksi
puuskaista tuulta	suljettu yöllä
putoavien lehtien aiheuttamaa liukkautta	vain saattoliikennettä
voimakasta lumisadetta	
ei tietoa	

3.2.2 DRIVE-tutkimuksia

1980-luvulla Euroopan yhteisössä aloitetun DRIVE-tutkimusohjelman (DRIVE, Dedicated Road Infrastructure For Vehicle Safety) tavoitteeksi asetettiin tieliikenteen turvallisuuden, tehokkuuden sekä ympäristön laadun parantaminen (Keen ja Murphy 1992). DRIVE-tutkimus tapahtuu paljolti merkittävien rahoittajien eli teollisuuden ja laitevalmistajien ehdoilla. DRIVE-projekteissa tutkitaan ja kehitetään informaatiojärjestelmiä lähinnä moottoritietyyppisiin ympäristöihin. Seuraavassa tarkastellaan lyhyesti muutamia DRIVE-projekteja.

DIS

Projektissa DIS, Driver Information Systems, (DRIVE I, V1024) selvitettiin mm. potentiaalisten RTI-järjestelmien käyttäjäryhmien informaatiotarpeita (RTI, Road Transport Informatics) tehdyn informaatioluokituksen perusteella. Lisäksi selvitettiin informaation parasta sisältöä ja esitystapaa turvallisen tieliikenteen kannalta.

Kuljettajainformaatio jaettiin seuraaviin neljään pääluokkaan, jotka perustuvat ajoprosessin eri elementteihin liittyviin tiedontarpeisiin (Berge ym. 1990):

- perusinformaatio
- säätelevä informaatio
- lisäinformaatio
- palveluinformaatio tai erityistä ryhmää koskeva informaatio.

Tämän lisäksi perusinformaatio jaettiin tietason, liikennetason ja ajoneuvotason informaatioon tiedon alkuperän mukaan. Eri informaatioluokkiin liittyvät tärkeimmät elementit on esitetty taulukossa 3. (Berge ym. 1990)

Taulukko 3 Eri informaatioluokkiin liittyvät tärkeimmät elementit (Berge ym. 1990)

Informaatio- tyyppi	Perusinformaatio	Säätelevä informaatio	Lisäinformaatio	Palvelu- / erityistä ryhmää koskeva informaatio
Kuljettajan tehtävät	- tie - liikenne - nopeuskontrolli - ohjaus	- ohjeiden seuraaminen	- strateginen (suunnittelu/päätöksen teko) - navigointi	(yleinen tai erityinen mielenkiinnon kohde)
Informaation objektit	Ajoneuvon ohjaus liikenteessä	Lainmukainen ajaminen	Matkan strateginen suoritus	Tarkoitukseen sopiva

Perusinformaatio on tietoa, jota kuljettaja tarvitsee ohjatakseen autoaan turvallisella ja tehokkaalla tavalla ajotiellä muiden tienkäyttäjien joukossa. Keli liittyy perusinformaatioon ajoneuvotasolla tietona tienpinnan pidosta (kitka) ja tietasolla tietona tienpinnan tyypistä ja olosuhteista (tienpinnan pitoon vaikuttavat jää, vesi, reiät päällysteessä tai epätasainen pinta). (Berge ym. 1990)

Vaikka lisäinformaatio ei ole välttämätöntä kuljettajalle, se auttaa häntä tekemään ajotehtävän tehokkaammaksi, helpommaksi ja miellyttävämmäksi. Lisäinformaatio sisältää mm. ajankohtaista tietoa alueesta, jolla kuljettaja on tai jonka läpi hän kulkee, kuten huoltoasemien tai korjaamojen sijainti, paikoitusmahdollisuudet, liikenne- ja sääolot ja niiden ennusteet sekä palautetiedot kuljettajasta itsestään (kuljettajan toiminnasta). Lisäinformaatio on luonteeltaan ylimääräistä ja/tai ajotehtävää tukevaa, mutta informaation täytyy silti olla hyvin luotettavaa ja se täytyy esittää kuljettajalle sopivaan aikaan, jotta se olisi hänelle käyttökelpoista. (Berge ym. 1990)

Ajotehtävää voidaan luonnehtia informaatio-päätös-toiminta -ketjuna, joka on riippuvainen tiedon virheettömästä vastaanottamisesta ja käytöstä. Tämä merkitsee, että kuljettajien pitäisi saada kaikki tarvitsemansa informaatio silloin kun he sitä tarvitsevat. Informaatio tulee siis saada oikeaan aikaan, jotta kuljettaja ennättää käsitellä tiedon, tehdä päätöksiä ja suorittaa oikean toimenpiteen oikeaan aikaan. Lisäksi informaatio pitäisi esittää helposti ymmärrettävällä tavalla, niin ettei se aiheuta liiallista henkistä kuormitusta. (Midtland ja Papadopoulos 1990)

Ihmisen tiedonkäsittelykapasiteetti on rajallinen. Kun informaatio esitetään esimerkiksi tekstinä, ei tiedonkäsittelykapasiteetti kasva esittämällä samanaikaisesti joku puhuttu viesti. Tällöin molemmat viestit ovat verbaalista informaatiota, jotka kilpailevat samoista tiedonkäsittelyresursseista. Toisaalta informaatiota jostain tapahtumasta voidaan esittää verbaalisena viestinä yhdessä symbolin kanssa, koska nämä käyttävät tiedonkäsittelykapasiteetin eri osia. Myös kyky huomioida tietoja on rajallinen. Jos yhtenä hetkenä huomioitavia tietoja on liian paljon, johtaa se joko viestien käsittelykapasiteetin vähenemiseen tai aiheuttaa sen, että kuljettaja hukkaa osan informaatiosta. Viestien toistoa voidaan käyttää estämään kuljettajan henkistä ylikuormittumista tilanteissa, jotka eivät vaadi välittömiä päätöksiä. (Midtland ja Papadopoulos 1990)

Visuaalista informaatiota voidaan esittää tekstinä tai symboleina. Visuaalisen informaation etuna on sen säilyvyys verrattuna äänenä esitettävään informaatioon, joten se ei vaadi välitöntä huomioon ottamista. Visuaalisesti voidaan esittää myös melko monimutkaista informaatiota. Huonona puolena on, että kuljettajan täytyy kiinnittää tarkkaavaisuutensa informaation esityslaitteeseen, pois ajotehtävästä ja ympäröivästä liikenteestä. Äänenä esitettävä informaatio voidaan havainnoida muuttamatta katseen suuntaa ja se on helposti ymmärrettävissä, jollei viesti ole liian pitkä. Toisaalta ääni-informaation välittämiseen ei ole paljon erilaisia mahdollisuuksia. Informaatio voidaan antaa signaalina tai puhuttuna viestinä. Muunneltavissa ovat signaalin tyyppi, puhutun äänen laatu ja käytettävä intonaatio. (Midtland ja Papadopoulos 1990)

Monissa tapauksissa kuljettajalle on hyötyä, jos informaatio esitetään kahden esitystavan yhdistelmänä. Esimerkiksi kuljettajalle voidaan antaa äänimerkki visuaalisesta viestistä tai tähdentää viestin kiireellisyyttä. (Midtland ja Papadopoulos 1990)

VAMOS

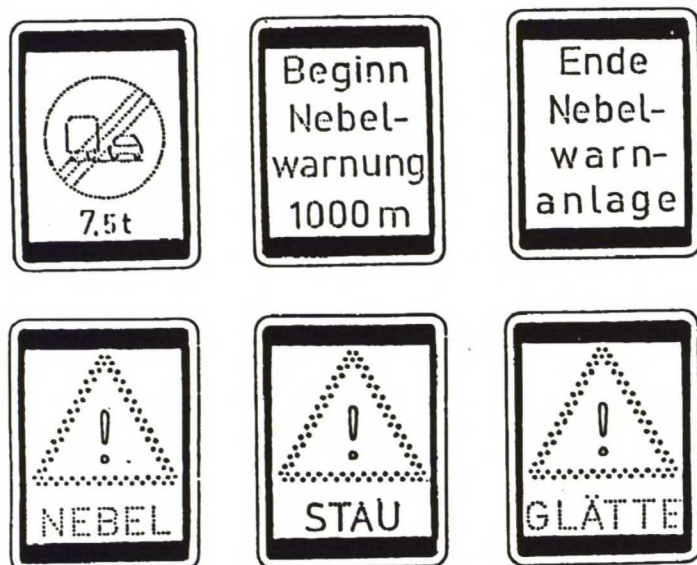
VAMOS-projektissa, Requirements and System Specification for Dynamic Traffic Messages (DRIVE I, V1003), arvioitiin olemassa olevia eurooppalaisia VMS-järjestelmiä ja annettiin suosituksia VMS-järjestelmistä.

Vaihtuvissa merkeissä on yhä useammin tekstiviesti yhdistettynä kuvaan. Yhdistelmä selittää, mitä tulee tehdä ja mahdollisesti syyn, miksi näin tulee tehdä (Bolelli ja Rutley 1991). Pelkkiä tekstiviestejä tulisi välttää, jos mahdollista, ja varsinkin suurinopeuksiksi tarkoitetuilla teillä. Vaihtuvissa merkeissä käytettävien viestien tulisi olla lyhyitä ja yksiselitteisiä. Kuvina voidaan käyttää symboleja, jotka ovat useissa maissa käytössä tavallisina liikennemerkeinä, ja COST 30 -projektin suosittelemia merkkejä. (Beccaria ym. 1991)

Säästä kertovilla vaihtuvilla merkeillä on merkitystä kaikilla muilla tieverkon osilla paitsi aivan kaupunkialueilla. Tekstiviestien merkityksien pitäisi olla toisiaan vastaavia eri kielissä. Toisaalta joillain viesteillä ei ehkä ole mielekkäitä vastineita toisissa kielissä, tai vastaavat ilmaukset saattavat olla eri kielissä hyvin eripituisia. VAMOS-projektin suosittelema viestivalikoima on englanniksi. Taulukossa 4 on keliin liittyviä, suositeltuja viestejä ja kuvassa 6 on esimerkki saksalaisista kuituoptiikalla toteutetuista vaihtuvista merkeistä. (Bolelli ja Rutley 1991)

Taulukko 4 VAMOS-projektin suosittelemat kelistä kertovat tekstiviestit vaihtuviin merkkeihin (Beccaria ym. 1991)

SLOW DOWN! SLIPPERY ROAD	WARNING! DANGER OF ICE AT station 1
SLOW DOWN! DANGER OF AQUAPLANING	WARNING! FROST CAUSING SLIPPERY ROADS
WARNING! FOG AT station 1	ICE FORECAST station 1
WARNING! DENSE FOG AT station 1	ICE PROBLEM CLEARED
WARNING! FOG BETWEEN station 1 - station 2	WARNING! STRONG WIND AT station 1
FOG: VISIBILITY LESS THAN n METRES	WARNING! STRONG WIND station 1, station 2
FOG FORECAST AT station 1	WARNING! DANGEROUS WIND FOR HIGHSIDED VEHICLES
FOG CLEARED	WIND PROBLEM CLEARED
WARNING! FALLING SNOW AT station 1	WARNING! HEAVY RAIN AT station 1
WARNING! SNOW BETWEEN station 1 - station 2	WARNING! HAIL STORM AT station 1
WARNING! SNOW CHAINS REQUIRED AT station 1	WARNING! HEAVY RAIN station 1, station 2
SNOW: VISIBILITY LESS THAN n METRES	HEAVY RAIN: VISIBILITY LESS THAN n METRES
SNOW FORECAST AT station 1	HEAVY RAIN FORECAST AT station 1
SNOW PROBLEM CLEARED	DANGER OF AVALANCHES FOR n KM



Kuva 6 Saksalaisia kuituoptiikalla toteutettuja vaihtuvia merkkejä (Beccaria ym. 1991)

HARDIE

Tammikuussa 1992 käynnistyneen projektin HARDIE, Harmonisation of ATT Roadside and Driver Information in Europe, (DRIVE II, V2008; ATT, Advanced Transport Telematics: uusimman kommunikaatiotekniikan käyttöönotto tieliikennealalla) päätavoitteet ovat (HARDIE 1992):

- ehdottaa suositukset kuljettajille esitettävien viestien esittämisestä perustuen ymmärrettävyyteen, käytettävyyteen ja turvallisuuteen ajon aikana; tekstin ja symbolien ymmärrettävyyteen; erilaisten autonsisäisten informaatiotapojen yhteensopivuuteen ja ulkoapäin esitettävän informaation yhtenäistämiseen
- luoda sopivat ohjeistot ja standardit käyttöönotettaviksi autonsisäisen informaation esittämisessä
- ehdottaa muutoksia tieliikennettä koskeviin Wienin ohjeisiin.

Tämän hetkiset MMI-standardit (Man Machine Interface) kattavat lähinnä toimistoympäristön tietokonelaitteistot ja vain harvat standardit koskevat informaation esitykseen ja vuorovaikutukseen liittyviä ohjelmistotekijöitä. Nämäkään eivät sovellu suoraan ajoneuvoympäristöön. Ihmisen havainnointiin ja informaatioylikuormitukseen liittyvä standardisointi ei ole vielä kovin kehittyntä. Kuitenkin uuden informaatiotekniikan kuljettajalle tuomat hyödyt on varmistettava hyvällä ihminen-kone -ympäristön suunnittelulla. (Stevens ja Pauzie 1992)

HARDIE-projektin ensimmäisen vuoden aikana on kerätty tietoja mm. olemassa olevista kuljettajainformaatioon liittyvistä standardeista, lainsäädännöstä ja käytännöistä eri Euroopan maissa. Puutteita oli muun muassa auton sisäisen informaation esittämiseen ja käytettävyyteen liittyviä inhimillisiä tekijöitä koskevassa lainsäädännössä (Vernet 1993). Lisäksi on tutkittu viestivaatimuksia, kehitetty standardisointiin liittyviä kokeita varten ihminen-kone -vertailuympäristö sekä kehitetty tieliikenteeseen sopiva malli ihmisen informaation käsittelystä (HARDIE 1992). Kuitenkaan kesään 1993 mennessä ei ihminen-kone -vertailuympäristöä ole vielä käytetty yhdessäkään kokeessa (Duncan 1993).

CROW

CROW-projektin, Conditions of Road and Weather (DRIVE I, V1058), tavoitteena oli liikenneturvallisuuden parantaminen tarjoamalla parempaa ja yksityiskohtaisempaa tietoa tiekelistä ja säästä. Jotta huonosta säästä johtuvien onnettomuuksien määrää voitaisiin merkittävästi pienentää, täytyy kuljettajalle antaa luotettavaa, tarkkaa ja helpotajuista informaatiota lähestyvän huonon sään aiheuttamista vaaroista. Kuljettajan tulee olla tietoinen näistä informaation ominaisuuksista ja ymmärtää turvallisuusseuraukset. Esitetyssä informaatiossa tai suosituksissa tulee ottaa huomioon, että kuljettaja arvioi turvamarginaalinsa väärin. Jotta kuljettajan käyttäytymistä huonolla säällä

voidaan muuttaa turvallisemmaksi, tulee ymmärtää, kuinka kuljettaja havainnoi huonoa keliä ja valittuja varoitusstrategioita. (Pauwelussen 1992)

CROW projektissa kehitettiin järjestelmäarkkitehtuuria ja parannettiin tiedonhankintatekniikoita yhdistettyä tien ja sään tarkkailujärjestelmää varten sekä kokeiltiin järjestelmän hyötyjä liikenteen ohjauksessa ja hallinnassa. Lisäksi kehitettiin mm. liikenteen riskitasojen määrittelyä ja ennustamista sään, tien kunnon ja liikenteen parametrien funktiona, mikä on tärkeää tienkäyttäjien ja tieviranomaisten informoinnissa sekä palautteena alueellisille sääasemille. Näistä paikallisista tie-, sää- ja liikenneolosuhdetiedoista sekä riskiennusteista on mahdollista muodostaa aikariippuvainen alueellinen "riskikartta". (Pauwelussen 1992)

Projektin tuloksena kehitettiin uusi prototyyppi ohjauskeskuksesta (CROW Control Center, CCC), joka kykenee ratkaisemaan/päättämään tien turvallisuusmarginaalin käyttämällä tietoa senhetkisestä ja odotetusta tien ja sään tilasta. Huomioon on otettu kuljettajien reaktiot paikallisiin olosuhteisiin ja tien ominaismuotoihin. Näiden tietojen pohjalta järjestelmä pystyy ennustamaan yhdistetyt riskit, jotka liittyvät kovan sivutulen, jäisten tienpintojen, liikenneuhkien ja heikon näkyvyyden aiheuttamiin vaaroihin. Yleistieto paikallisen säätilan muutoksista voidaan antaa viimeisten kuuden tunnin ajalta sekä ennuste kahdelle seuraavalle tunnille. Kaikkia näitä tietoja tien infrastruktuurista voidaan käyttää hyväksi liikenteenohjauskeskuksissa tai tulokset voidaan näyttää tienkäyttäjälle varoituksena. (Pauwelussen 1992)

ROSES

ROSES, Road Safety Enhancement System (DRIVE II, V2045), jatkaa CROW-projektin linjoilla ja projektin avaintavoitteena on huonon kelin liikenneonnettomuuksien vähentäminen. Projektin tuloksena odotetaan turvallisuuden paranevan, kun huonon kelin onnettomuusriski pienenee ajoneuvon kuljettajien ja kunnossapitäjien saaman informaation tuloksena. Tällöin he ovat tietoisia tiellä vallitsevista riskialttiista olosuhteista. Projekti hyödyntää eri DRIVE I -projektien (ensisijassa CROW ja UROP (Universal Road Processor), mutta myös GIDS (Generic Intelligent Driver Support Systems)) tuloksia ja sisältää mm. seuraavat asiat (ROSES 1991, Kulmala ja Luoma 1992, Andrews ym. 1992a):

- inhimilliset tekijät
- varoitusstrategioiden tehokkuus

- tien kunnon seuranta (märkä, jäinen tienpinta)
- sään seuranta ja ennustus
- mikroaaltomajakan ja ajoneuvon välinen kommunikointi
- ohjauskeskus (CROW Control Center)
- kuljettajan ja tienpitäjän informointi (radio, TV, vaihtuvat merkit, autonsisäiset näytöt)
- älykkäät apukuljettajajärjestelmät (intelligent co-pilot systems)
- jne.

Projekti pyrkii yhdistämään autoteollisuuden ja infrastruktuurin ylläpitäjien tutkimustulokset ja tavoitteet. Järjestelmä on pääasiassa suunniteltu otettavaksi käyttöön moottoritieympäristöissä ja ensimmäinen pilotti tehdään Hollannissa. Koko koetien matkalla seurataan tien olosuhteita ja näytetään varoituksia tien varressa ja ajoneuvon sisällä. Tuulen vaikutuksiin ja sivutuulivaroituksiin painottuvaa systeemiä tullaan kokeilemaan Walesissa, Isossa-Britanniassa, Britannia-sillalla. Lisäksi tullaan kehittämään mittaus-tarkoituksiin testiajoneuvo, joka osaa informoida ja varoittaa kuljettajaa ajoneuvon turvamarginaalista. ROSES-projektin kenttäkokeet tehdään talvella 1994-95. (ROSES 1991, Kulmala ja Luoma 1992, Andrews ym. 1992a)

Erityisesti Euroopan pohjoisosan maissa on tarve dynaamiseen tiedonvälitysjärjestelmään, joka olisi yhdistetyn dynaamisen liikenteenhallintajärjestelmän osa ja joka keskittyisi turvallisuutta vähentäviin olosuhteisiin, erityisesti huonoon säähän ja tien kuntoon. Tämän järjestelmän tulisi sallia integroitu tiedon hankinta (tienvarsi, autonsisäinen), tiedon arviointi, joka johtaa päätöksenteon tukijärjestelmiin ja turvallisuusmarginaalin arviointiin, varoitusnäyttöjärjestelmät (VMS, autonsisäinen, yms) ja ajoneuvon ohjaus. Järjestelmän syöttötiedot tulevat liikennettä ja tieolosuhteita mittaavista antureista, vaarallisia sääoloja ennustavista järjestelmistä ja järjestelmä ottaa huomioon myös inhimilliset käyttäytymistekijät. Tulos sisältää strategioita ja suosituksia kuljettajien sekä tieviranomaisten varoittamiseksi ja tarvittaessa päätöksen talvikunnossapidon aloittamiseksi. (ROSES 1991)

Autoon kerättävä ja tienvarressa kerättävä tieto ovat toisiaan täydentäviä, koska joi-tain tietoja on mahdollista kerätä suoraan liikkuvaan autoon, kuten nopeus, kiihtyvyys, tien kitka ja hidastuvuus, mutta esimerkiksi tiedot muiden ajoneuvojen nopeuksista, liikennevirrasta, tien lämpögradientista ja säästä on mitattava muualla. Esimerkiksi lä-

hestyessään vaarallista tienkohtaa kuljettaja voi saada autoltaan varoituksen, että hän ajaa liian lujaa tien pinnan kitkakertoimeen ja jarrutusmahdollisuuteen nähden. Muutama kilometrin päässä vallitsevasta kovasta tuulesta tai seuraavan kaupungin ympärillä vallitsevasta liikenneruuhkasta voidaan kuljettajaa varoittaa vaihtuvien opastein. Joissain tapauksissa tällaista informaatiota voidaan välittää suoraan autoon ja auton tietokone voisi sitten arvioida parhaan ajonopeuden. (Andrews ym. 1992b)

Korkean onnettomuusasteen omaavan paikan yksilöinnin jälkeen (CROW:n "riskikartta") tulee tieto välittää kuljettajalle ja tieviranomaisille. Tämä mahdollistaa toimenpiteet riskin vähentämiseksi, esimerkiksi nopeuden alentamisen, matkan uudelleen suunnittelun, vaarasta varoittamisen, ohjaustoimenpiteet, kunnossapitotoimenpiteet jne. Jos tiedot hankitaan ajoneuvossa, tarvitaan ajoneuvon ja mikroaaltomajakana välistä kommunikointia, ajoneuvosta toiseen tapahtuvaa kommunikointia (cooperative driving), ajoneuvonsisäistä kuljettajan informointia ja puoliaktiivista tai aktiivista puuttumista auton käyttäytymiseen (häätätilanteissa). Toisaalta, jos tiedot saadaan tienvarressa olevista laitteista, edellyttää se kommunikointia mikroaaltomajakasta autoon, vaihtuvien merkkien käyttöönottoa ja linkkiä talvikunnossapitoasemille sekä liikenteenohjauskeskuksiin. (ROSES 1991)

Muita kelitiedottamiseen liittyviä DRIVE-projekteja

PLEIADES-projektin, Paris-London Corridor (DRIVE II, V2047), koealueella Ranskassa sumuvaroitusta yhdistetään nopeus- tai välimatkasuositukseen ja varoitus annetaan vain niille autoilijoille, jotka ajavat vaarallisella nopeudella tai joiden välimatka edelliseen on liian lyhyt vallitseviin näkyvyyssuhteisiin verrattuna. Koealueella Englannissa liikenneinformaatiokeskukset antavat varoituksia huonosta säästä tavallisen radiolähetyksen tai RDS-TMC:n kautta (RDS-TMC, Radio Data System Traffic Message Channel). (Rothengatter ym. 1993)

PORTICO-projektissa, Portuguese Road Traffic Innovations On A Corridor (DRIVE II, V2037), kokeillaan autonkuljettajien varoittamista sumusta ja tien liukkaudesta reunapaalujen antamien valoaaltojen avulla. Järjestelmää kokeillaan kahdella, yhteensä 8 kilometrin pituisella tienosalla Portugalissa. Sekä PLEIADES että PORTICO -järjestelmien kenttäkokeet tehdään talvella 1993-94. (Rothengatter ym. 1993)

DRIVE II -projektin GEMINI, Generation of Event Messages in the new IRTE, (V2038) pyrkimyksenä on kehittää integroitu kuljettajainformaatiojärjestelmä, jossa RDS-TMC ja VMS -järjestelmät toimisivat yhdessä. Perusvaatimuksena on järjestelmien esittämien informaatioiden ristiriidattomuus. Yhtenä projektin tehtäväalueena on arvioida kenttäkokeissa käyttäjien palautetta RDS-TMC ja VMS -informaatiolähteistä. Kokeet alkanevat vuoden 1994 alussa.

QUO VADIS -projektissa, Queue Obviation by Variable Direction and Information Signs, (DRIVE II, V2042) keskitytään pääasiassa liikenneolosuhteista ja mahdollisista kiertoteistä informointiin vaihtuvien merkkien avulla. Kokeet suoritetaan kahdessa tiestöverkostossa, Skotlannissa ja Tanskassa. Tarkoituksena on tutkia mm. kuljettajan palautetta vaihtuvissa merkeissä annettuun informaatioon viestin muotoa ja sisältöä vaihtelemalla.

Projekti EAVES, Evaluation and Assessment of Variable European Sign, (DRIVE II, V2020) pyrkii tarjoamaan metodeja ja käyttämään niitä VMS-järjestelmien tekniseen, toiminnalliseen ja taloudelliseen arviointiin ja parantamaan vaihtuvien merkkien järjestelmiä yhteistyössä DRIVE II:n pilottiprojektien kanssa. Projektin ensimmäisessä vaiheessa on kehitelty käytännöllisiä VMS-järjestelmien arviointimenetelmiä koealueita varten. Kenttäkokeita tullaan suorittamaan useissa Euroopan maissa. Kokeissa tutkitaan mm. vaihtuvien merkkien vaikutuksia liikenteeseen ja kuljettajien käyttäytymiseen sekä VMS/RDS-TMC -yhdistelmän toimintaa ja vaikutuksia käyttäytymiseen (kuten GEMINI:ssä). Projekti saataneen valmiiksi vuonna 1994. (EAVES 1992)

3.3 Yhdysvaltalaisia tutkimuksia

Wyomingin osavaltiossa on tutkittu teiden matkustusolosuhteiden havainnointia tiesääasemien avulla, autoilijoiden informaation tarvetta ja vaihtuvia liikennemerkkejä epäsuotuisilla talvikeleillä (Wilson ja French 1992, Wilson ja Pouliot 1992). Tutkimusalueena oli 66 kilometrin moottoritieosuus. Tutkimustuloksia ei voida suoraan soveltaa Suomen oloihin, koska sääolot ja tiestö poikkeavat olennaisesti Suomen oloista. Hankalilla talvikeleillä liikennöinnin ongelmat ovat kuitenkin samankaltaiset Suomessa.

Yhdysvalloissa useat osavaltiot käyttävät tiesääasemiin perustuvaa systeemiä (RWIS, remote weather information system) teiden kunnossapidon apuna. Kalifornia, Florida,

Etelä-Carolina ja Wyoming ovat niitä harvoja osavaltioita, jotka ovat käyttäneet tätä järjestelmää tienkäyttäjille suunnatussa tiedotuksessa. Wyomingin tietolaitos käyttää nykyään RWIS:ää voimakkaan, puuskaisen tuulen tunnistamiseen ja siitä varoittamiseen.

Vuosien 1986-91 aikana tapahtui noin 60 % tutkimusalueella koko vuoden aikana tapahtuneista onnettomuuksista suhteellisen lyhyen ajan kuluessa, jolloin tieolosuhteet olivat huonot eli keli oli jäinen, luminen tai loskainen. Tämä aika oli vain noin 10 % kokonaisajasta, jolloin tie oli ollut auki liikenteelle.

Tutkittaessa autoilijoiden keskinopeuksia havaittiin päällysteen huonon kunnon ja huonon näkyvyyden vaikuttavan eniten nopeuksiin vaikeissa matkustusolosuhteissa. Autoilijat sovivat matkanopeutensa sen mukaan, kuinka vaarallisiksi he itse kokivat tieolosuhteet.

Talvina 1990-91 ja 1991-92 tutkittiin autoilijoiden informaatiotarpeita epäsuotuisissa talvisissa olosuhteissa ja kehiteltiin vaihtuvien liikennemerkkien viestejä erilaisiin tilanteisiin. Ensisijaisina tiedon lähteinä olivat moottoritieosuutta päivittäin matkaavat työmatkalaiset ja osavaltioiden välillä ajavat ammattiautoilijat. Huonon kelin vallitessa autoilijoita pyydettiin arvioimaan tuulta, näkyvyyttä ja tien pinnan kuntoa sekä kertomaan tarvitsemastaan tie- ja matkustustiedosta. Tutkimusalueella sijaitti kaksi vaihtuvaa prismamerkkiä.

Kelitiedotukseen sopivia, eniten ehdotuksia saaneita avainsanoja kovan tuulen vallitessa olivat tuulivaroitus "voimakasta/kovaa tuulta" (strong/high wind) ja tuulennopeuden ilmoitus "puuskaista tuulta xx m/s" (wind gusts to xx mph). Näkyvyysolosuhteita kuvaavia sanoja olivat "lumisadetta", "sumua" ja "lentävää lunta" (snowfall, fog ja blowing snow). "Heikentynyt näkyvyys" (reduced visibility) oli toivottu ilmaus kuvaamaan useiden eri tekijöiden johdosta heikentynyttä näkyvyyttä. Tienpinnan kuntoa kuvaavia sanoja olivat "jäinen", "paikoitellen liukas" ja "pakkautunutta lunta" (icy, slick in spots ja snowpacked). "Jäinen" ja "pakkautunutta lunta" sanoja käytettiin usein kuvaamaan samanlaista tien kuntoa, näistä "jäinen" toistui kuitenkin useammin.

Halutuimpia olivat tiedot tienpinnan kunnosta (onko tie jäinen, liukas, liukas paikoitellen vai onko tiellä pakkautunutta lunta ja pinta samalla myös jäinen). Tiedot näkyvyy-

destä olivat toissijaisia, mutta tienpinnan kunnon ollessa huono tuli näkyvyys entistä tärkeämmäksi. Epäsuotuisan talvikelin vallitessa tyydyttää autoilijan informaatiotarpeen kolmiasteinen keliä kuvaava skaala: huono, erittäin huono ja vaarallinen (poor, very poor ja severe). Matka, jolla huono keli vallitsi, heijastui paikallisten autoilijoiden arvostuksiin. Matkan lyhentyessä kuntoa kuvaava adjektiivi vaihtui vaarallisesta erittäin huonoksi ja edelleen huonoksi (from severe to very poor to poor).

Paikalliset työmatka-autoilijat hankkivat tie- ja matkustustietoa pääasiassa kotona käytävissä olevista lähteistä kuten neuvontapuhelimesta (80 %), radiosta (60 %) ja televisioista (50 %). Lähes 70 % paikallisista autoilijoista ilmoitti käyttävänsä vaihtuvia liikennemerkkejä informaation lähteenä. Noin 63 % paikallista työmatka-autoilijoista kertoi tie- ja matkustusolosuhteita koskevasta informaatiosta huolimatta ajavansa millä kelillä hyvänsä, mutta käyttävänsä mahdollisesti vaihtoehtoista reittiä. Informaatio huonoista kelioloista ei saa paikallisia autoilijoita muuttamaan reittiään muuten kuin jos tie on suljettu. Tämä osoittaa, että paikalliset autoilijat eivät käytä informaatiolähteitä päättäessään matkalle lähdöstä tai lähtemättä jättämisestä, vaan niitä käytetään odotettavissa olevien olosuhteiden vaarallisuuden mittana matkan aikana ja/tai ohjeena reitinvalintapäätöksissä. Toisaalta on hyvin todennäköistä ettei muita vaihtoehtoja ole edes olemassa.

Osavaltioiden välillä ajavien ammattiautoilijoiden tärkein tiedon lähde oli LA-puhelin (72 %). Toisten kuljettajien kanssa kommunikoidessaan kuljettajat voivat saada kelitietoja useista pisteistä matkansa varrelta. LA-puhelimen ja normaalien radiolähetysten kuuntelu (63 %) muodostivat pääosan ammattiautoilijoiden informaatiolähteistä. 40 % ammattiautoilijoista ilmoitti käyttävänsä vaihtuvia liikennemerkkejä tiedon lähteinä. Kuitenkin LA-puhelimen käyttö antoi tarkempaa ja ajankohtaisempaa tietoa kuin vaihtuvat liikennemerkit.

4 HAASTATTELUTUTKIMUS

4.1 Tutkittavat ongelmat

Haastattelututkimuksen ensimmäisenä tavoitteena oli selvittää, miten kuljettajat ymmärtävät erilaisia tienvarressa esitettäviä huonosta kelistä kertovia viestejä. Tutkittavaksi valittiin joukko numeerisia, sanallisia ja symboliviestejä. Kaikki tutkittavat viestit ajateltiin vaihtuviksi merkeiksi, joten ne poikkesivat samankaltaisista olemassa olevista pysyvistä liikennemerkkeistä sikäli, että niiden taustaväri oli musta.

Toiseksi selvitettiin minkälaisia keliviestejä kuljettajat arvostavat ja mitä mieltä he ovat tienvarressa esitettävistä keliviesteistä ja autoon mahdollisesti saatavista visuaalisista keliviesteistä.

4.2 Tutkimusmenetelmät ja aineistot

4.2.1 Tutkimusmenetelmä ja tutkittavat viestit

Yleisesti liikennemerkkien ymmärrettävyyttä voidaan selvittää tutkimalla merkkien merkityksen ymmärtämistä, paremmuusjärjestykseen asettamista ja adjektiivipareilla arviointia. Mikään näistä menetelmistä yksin ei riitä ymmärrettävyyden mittariksi, mutta yhdessä niiden tulokset antavat hyvän kuvan merkkien ymmärrettävyydestä. Liikennemerkkien ymmärtämistä voidaan tutkia laboratorio- ja kenttäkokein. (Järvenpää ja Luoma 1982, Luoma 1981)

Kenttäkokeissa käytetään yleensä haastattelumenetelmää. Erikoistapauksissa voidaan ehkä liikennettä tarkkailemalla saada tietoa liikennemerkkien ymmärtämisestä. Vapaamuotoisessa haastattelussa kysymyksiä ei ole ennakoon täsmällisesti muotoiltu vaan keskustelu haastateltavan kanssa tapahtuu luontevasti tilanteen mukaan. Suunnatussa haastattelussa haastattelija pyrkii saamaan tietoa jostakin aiheesta melko valmiiksi muotoiltujen osakysymysten avulla, mutta haastattelun kulku on kuitenkin vapaa. (Luoma 1981, Jyrinki 1977)

Haastattelumenetelmä on joustava, koska haastattelijalla on mahdollisuus toistaa kysymys, oikaista väärinkäsityksiä, selventää kysymyksen sanamuotoa ja näin vähentää vastaamattomuutta. Mikäli haastattelut ovat usean henkilön suorittamia ja rakenteel-

taan vapaamuotoisia, saattaa eri haastattelijoiden keräämien tietojen vertailussa olla vaikeuksia, jotka johtuvat juuri haastattelun standardoimattomuudesta. (Jyrinki 1977)

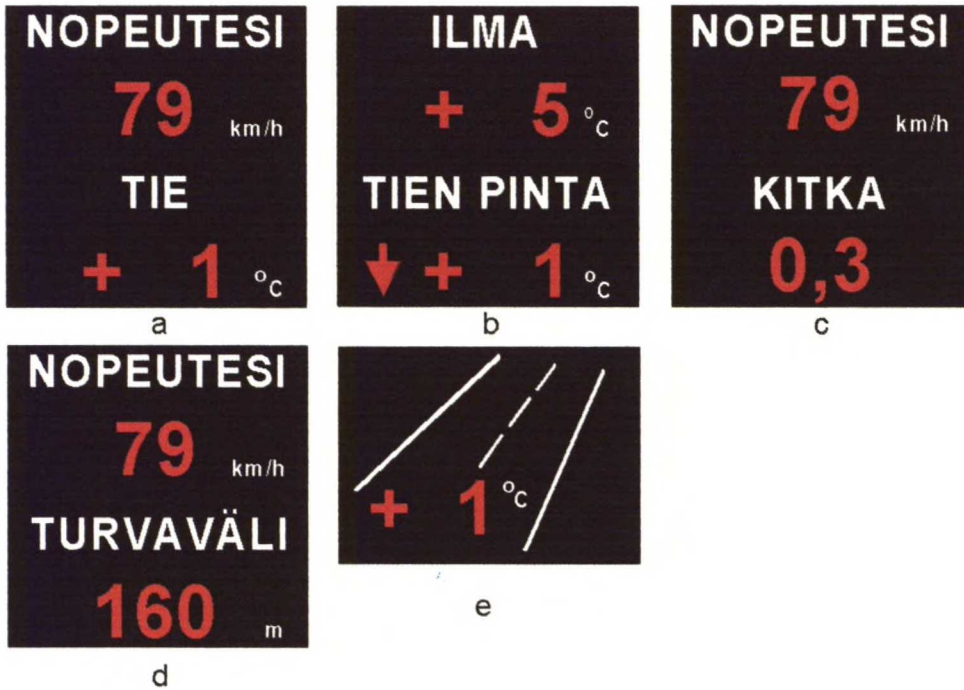
Tämä tutkimus päätettiin tehdä kenttäkokeena huoltoasemilla, koska siten saataisiin suhteellisen monipuolinen käsitys keliviestien ymmärtämisestä ja erilaisten viestien arvostamisesta vähäisin koejärjestelyin. Tutkimusmenetelmäksi valittiin haastattelututkimus ja keliviestien ymmärrettävyyttä selvitettiin merkkien merkityksen ymmärtämisen ja paremmuusjärjestykseen asettamisen avulla. Haastattelumenetelmä testattiin ennen kenttäkokeita valikoituja asiantuntijoita haastatteleamalla. Kaikki tutkimuksen haastattelut teki sama haastattelija.

Haastattelun aluksi haastateltavalle kerrottiin kyseessä olevan tielaitoksen tutkimus, jossa verrataan erilaisten kuviteltujen, tiellä vallitsevasta kelistä kertovien viestien ymmärrettävyyttä. Merkkien oletettiin sijaitsevan normaalien liikennemerkkien tapaan tienvarressa. Merkkien kerrottiin olevan vaihtuvia eli niiden viesti tai osa siitä olisi vaihdettavissa kelin mukaan tai merkki voitaisiin kokonaan sammuttaa, kun sitä ei tarvittaisi. Haastateltavalle esitettiin valokuva Kainuussa sijaitsevasta nopeus- ja lämpötilänäytöstä (kuva 3), jotta kaikille olisi tullut selväksi mitä vaihtuvalla merkillä tarkoitetaan. Haastattelun rakenne on kuvattu liitteessä 1.

Haastateltavalle esitettiin yksi kuva kerrallaan ja häntä pyydettiin kuvailemaan, mitä kukin näytettävistä merkeistä tarkoittaa, kuinka hän ymmärtää kyseisen kuvan.

Tutkittavien viestien suunnittelun lähtökohtana olivat jo käytössä olevien lämpötilänäyttöjen viestit. Näiden pohjalta kehitettiin lisäksi kolme muuta kelistä kertovaa teksti/numeroviestiä. Myös tekstiviestit kehitettiin tätä tutkimusta varten. Tutkittavat symbolit olivat kahta lukuunottamatta COST 30 -projektissa vaihtuviksi merkeiksi hyväksyttyjä.

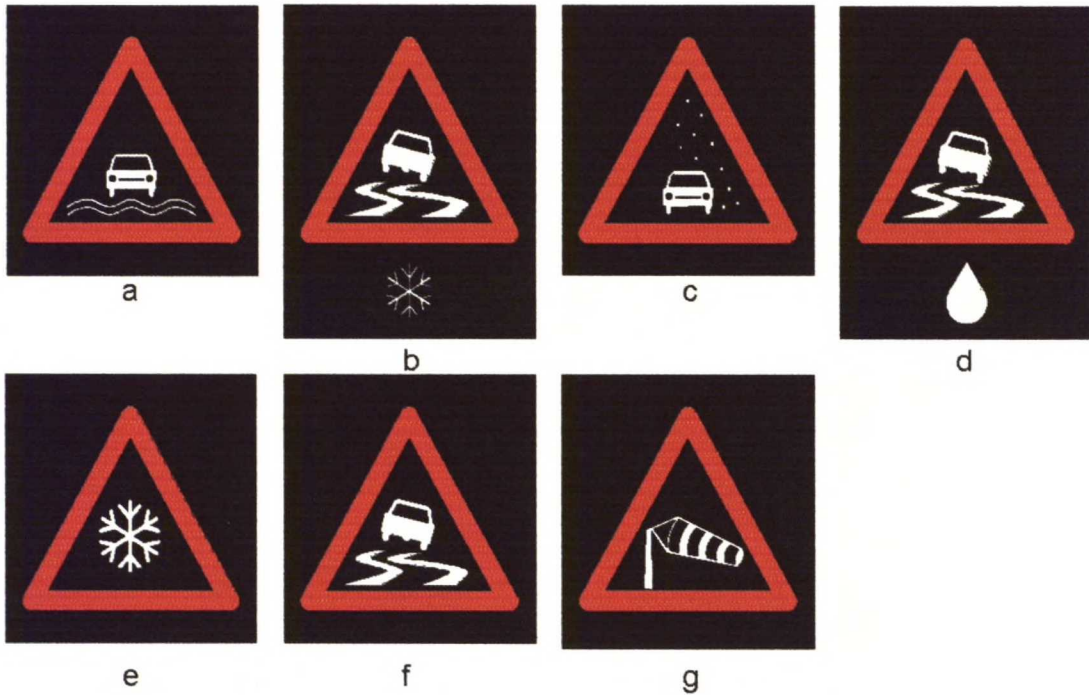
Viestit on esitetty kuvissa 7-9. Kuvat piirrettiin mustapohjaisiksi, jotta ne olisi helpompi mieltää tilanteen ja kelin mukaan vaihtuviksi merkeiksi. Merkit olivat tekstiviestejä lukuunottamatta noin 14 cm x 14 cm kokoisia, valkoisella pohjalla olevia paperikuvia.



Kuva 7 Tutkitut teksti/numeroviestit: a) "NOPEUTESI" ja "TIE", b) "ILMA" ja "TIEN PINTA", c) "NOPEUTESI" ja "KITKA", d) "NOPEUTESI" ja "TURVAVÄLI", e) tienpinnan lämpötila -kuva

Kuvan 7 merkeille ajateltiin seuraavat selitykset:

- "NOPEUTESI" ja "TIE": merkki kertoo ohiaajan ajoneuvon ajonopeuden sen lähestyessä merkkiä ja näyttää pistekohtaisen tien pinnan lämpötilan merkin kohdalla tai sen välittömässä läheisyydessä
- "ILMA" ja "TIEN PINTA": kuvitteellinen merkki, joka kertoo pistekohtaiset ilman ja tien pinnan lämpötilat. Tienpinnan lämpötilan edessä oleva nuoli osoittaa lämpötilan muutossuunnan.
- "NOPEUTESI" ja "KITKA": kuvitteellinen merkki, joka kertoo ajonopeuden lisäksi mitatun tien pinnan kitkakertoimen merkin kohdalla tai sen välittömässä läheisyydessä
- "NOPEUTESI" ja "TURVAVÄLI" kuvitteellinen merkki, joka kertoo ajonopeuden sekä ajonopeudesta ja paikalla vallitsevasta kelistä riippuvan suositellun turvavälin
- tienpinnan lämpötila -kuva: kuvitteellinen merkki, joka kertoo pistekohtaisen tien pinnan lämpötilan merkin kohdalla tai sen välittömässä läheisyydessä.



Kuva 8 Tutkitut kuvalliset viestit: a) vesiliirto, vesiliirtovaara, b) lumesta tai jäädästä johtuva liukkaus, c) vesi- tai lumisateesta johtuva vaara, d) vesisateesta johtuva liukkaus, vesiliirto, vesiliirtovaara, e) jäisestä tien pinnasta tai lumisateesta johtuva vaara, liukkaus, f) liukas ajorata, g) sivutuuli

Vesisateesta johtuva liukkaus -merkki sekä jäisestä tien pinnasta tai lumisateesta johtuva vaara -merkki (kuva 8 kohdat d ja e) ovat kuvitteellisia. Jälkimmäinen merkki voisi myös kuvata säätiedotuksista tuttua kelivaroitusta: "lumisade vaikeuttaa tieliikennettä...".



Kuva 9 Tutkitut tekstiviestit: "LIUKAS ?", "JÄÄTÄ ?"

Kuvitteellisen "LIUKAS ?" -merkin ajateltiin kertovan tienpinnan olevan mahdollisesti, ehkä liukas tai paikoitellen liukas. Kuvitteellisen "JÄÄTÄ ?" -merkin ajateltiin kertovan tienpinnan olevan mahdollisesti jäinen, paikoitellen jäinen, liukas tai paikoitellen liukas.

Merkit esitettiin kuvien 7-9 osoittamassa järjestyksessä niin, että vain yksi kuva kerral-

laan oli haastateltavan nähtävissä eli ensin näytettiin teksti/numeroviestit yksi kerrallaan, seuraavaksi symbolit ja lopuksi tekstit. Kuvien yksityiskohdista kysyttiin erikseen, jos selitys ei kattanut niitä (esim. lämpötilanäytön nuoli).

Seuraavaksi haastateltavalle annettiin nopeus-kitka -yhdistelmät vertailtaviksi (kuva 10). Haastateltavaa pyydettiin kertomaan mitä eri merkeissä esiintyvät tilanteet tarkoittavat, mitä arvot kertovat tienpinnan liukkaudesta. Kitkakertoimen ollessa 0,1 tien pinta on liukas, kitkakerron 0,3 voisi kuvata kohtalaista talvikeliä ja kitkakertoimella 0,5 tien pinta on lähempänä kesäkeliä, jolloin keli on pitävä.



Kuva 10 Vertailtavat nopeus-kitka -yhdistelmät

Vastaavasti verrattiin tämän jälkeen myös eri turvavälien arvoja (kuva 11). Ajonopeuden ollessa noin 80 km/h ja turvaväliolosuhteen ollessa tällöin 80 m voi kelin olettaa olevan kesäinen ja tien pinnan pitävä. Samalla nopeudella ajettaessa ja turvaväliolosuhteen ollessa 160 m voi olettaa tiellä vallitsevan esimerkiksi kohtalainen talvikeli tai kesällä tiellä voisi olla vettä. Turvaväliolosuhteen ollessa 250 m noin 80 km/h ajonopeudella tien pinta on liukas.



Kuva 11 Vertailtavat nopeus-turvaväli -yhdistelmät

Tämän jälkeen haastateltavalle selitettiin, mitä viestien (kuvat 7-9) oli ajateltu tarkoittavan. Häneltä kysyttiin, miten hän haluaisi liukkaudesta tiedotettavan näiden viestien avulla ja häntä pyydettiin yhdistelemään merkeistä mieleisensä keliviesti (kuva 12). Tätä varten viesteistä oli tehty toinen sarja, jossa kuvien koko oli pienempi (kuvakoko

noin 10 cm x 10 cm) ja jonka osia haastateltava pystyi käsittelemään palapelin palojen tapaan. Yhdistelmää kootessa pyydettiin pitämään mielessä, että sen tulee soveltua tienvarressa esitettäväksi ja se on muutettavissa kelin mukaan. Yhdistelmään sai valita enintään kolme viestiä.



Kuva 12 Kuvasarja liukkaudesta kertovan viestiyhdistelmän valintaa varten

Haastateltavaa pyydettiin kertomaan, miksi hän valitsi kyseisen yhdistelmän, mitä se kertoo, sekä mikä yhdistelmän osista oli tärkein ja mikä vähiten tärkein. Lopuksi esitettiin seuraavat lisäkysymykset:

- mitä mieltä hän on tämänkaltaisista tienvarressa esitettävistä keliviesteistä
- minkälaista tienvarressa esitettävän kelitiedon tulisi olla: paikallista, lähikohtaa tai -tilannetta koskevaa tiedotusta vai tietyssä tienkohdassa pitemmälle tievälille annettuja kelitietoja (esim. Turun lähistöllä voitaisiin valtatiellä nro 1 yhdessä kelitaulussa kertoa kelitietoa koko välin Turku-Helsinki matkalta)
- pitäisikö vastaavanlaisien kelitietojen olla saatavissa auton sisällä
- paljonko hän olisi valmis tästä maksamaan.

4.2.2 Tutkimuksen suoritus

Haastattelupaikan tuli olla sellaisen valtatievarrella, jossa ei ollut ennestään lämpötilanäyttöjä. Pelkkien nopeusnäyttöjen olemassaolon ei arvioitu haittaavan haastattelupaikan valinnassa. Haastattelun ulkopuolelle jätettiin myös Keski-Suomen ja Kuopion tiepiirien alueet, jotka olivat tiiviisti mukana teiden suolauksen vähentämiseen tähtäävässä Talvi ja tieliikenne -projektissa. Haastattelupaikkakunnat ja -ajat on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5 Haastattelupaikat ja -ajat

Päivä	Paikkakunta	Valtatie nro	Huoltoasema / öljy-yhtiö	Haastateltuja
15.3.93	Liljendal	vt 6	Shell Liljendal / Shell	11
16.3.93	Forssa	vt 2 / vt 10	Autokeidas / Kesoil	10
17.3.93	Lahti	vt 4	Majakka / Shell	8
18.3.93	Mikkeli	vt 13 ja vt 15	Esso Silvasti / Esso	11
19.3.93	Savonlinna	vt 14	Neste Nojanmaa / Neste	11
22.3.93	Pyhäsalmi	vt 4	Vaskikello / Kesoil	8
23.3.93	Kempele	vt 4	Shell Zeppelin / Shell	10
24.3.93	Keminmaa	vt 4	Tupasvilla / Esso	10
25.3.93	Kemi	vt 4	Lapintuuli / Neste	8
26.3.93	Pudasjärvi	vt 20	Koillisportti / Shell	9
5.4.93	Utti	vt 6	Tankkauspiste / Shell	11
6.4.93	Taavetti	vt 6	Pitkä-Esso / Esso	13
7.4.93	Sipoo	vt 7	Rantatuuli / Kesoil	11
Yhteensä				131

Pohjois-Suomessa (Pyhäsalmissa, Kempeleellä, Kemissä, Keminmaalla ja Pudasjärvellä) haastateltiin yhteensä 45 kuljettajaa (34 % haastatelluista). Loput paikkakunnat luettiin Etelä-Suomeen kuuluviksi.

Haastattelut tehtiin huoltoasemien kahvioissa mahdollisimman rauhallisen pöydän ääressä. Haastattelun onnistumiseksi haastateltavaksi saattoi valita ainoastaan yksin liikkeellä olevia autoilijoita. Yhteen haastatteluun kului 15-30 minuuttia. Haastateltaville tarjottiin pullakahvit kiitokseksi osallistumisesta.

4.2.3 Haastatellut kuljettajat

Haastateltaviksi valittiin eri ikäisiä yksityis- ja ammattiautoilijoita, jotka saapuivat autolla huoltoasemalle asioimaan. Kyseessä oli harkinnanvarainen näyte autoilijoista. Kuten taulukosta 5 ilmeni, haastateltavia oli kaikkiaan 131. Tutkimusmenetelmän ja -paikan vuoksi haastateltaviksi valikoitui suhteellisen paljon vuodessa ajavia autoilijoita. Haastatelluista oli naisia 18 % ja miehiä 82 %. Naisten pieni osuus haastatelluista kuvaa vallinnutta tilannetta huoltoasemilla: suurin osa yksin huoltoasemille asioimaan saapuneista autoilijoista oli miehiä.

Haastateltavien keski-ikä oli 40 vuotta ja vaihteluväli 20...74 vuotta. Eri ikäluokkien suhteelliset osuudet ovat taulukossa 6. Taulukossa 7 on haastateltujen jakauma pääasiallisen ajoneuvon suhteen, eli millä ajoneuvolla kertyi eniten kilometrejä vuodessa.

Taulukko 6 Eri ikäluokkien suhteelliset osuudet haastatelluista

Ikä	Henkilöä	Suhteellinen osuus haastatelluista (%)
18 - 30	40	30
31 - 49	64	49
50 -	27	21
Yhteensä	131	100

Taulukko 7 Haastateltujen jakauma pääasiallisen ajoneuvon suhteen

Ajoneuvo	Henkilöä	Suhteellinen osuus haastatelluista (%)
Henkilöauto	103	79
Pakettiauto	8	6
Kuorma-auto	4	3
Yhdistelmäajoneuvo	15	11
Linja-auto	1	1
Yhteensä	131	100

Haastateltavaa pyydettiin arvioimaan ajokilometrinsä viimeksi kuluneen vuoden aikana. Ajokilometrit ryhmiteltiin neljään luokkaan: vähän ajavat (alle 15 000 km/vuosi), melko paljon ajavat (15 000...29 999 km/vuosi), paljon ajavat (30 000...49 999 km/vuosi) ja erittäin paljon ajavat (50 000 km/vuosi tai enemmän). Haastateltavien ajosuoritteiden keskiarvo oli 46 600 km/vuosi, mutta ajosuoritteiden mediaani vain 30 000

km/vuosi. Tämä osoittaa, että erittäin paljon ajavien haastateltujen pieni joukko ajoi todella paljon suhteessa muihin haastateltuihin. Toisaalta 62 % haastatelluista henkilöautoilijoista ilmoitti vuotuisiksi ajokilometreikseen yli 21 000 km eli enemmän kuin Suomessa keskimäärin ajettiin henkilöautolla vuonna 1992 (Tielaitos 1993b). Taulukossa 8 on ajosuoritteiden jakauma luokittain. Erittäin paljon ajavista 42 haastatellusta 19 (45 %) ilmoitti pääasialliseksi ajoneuvokseen henkilöauton. Muilla ajoneuvoilla kuin henkilöautolla ajavista haastatelluista viittä lukuunottamatta kaikki kuuluivat erittäin paljon ajavien ryhmään.

Taulukko 8 Kuhunkin ajosuoriteluokkaan kuuluvien haastateltujen osuus

Vuotuinen ajosuorite (km/vuosi)	Henkilöä	Suhteellinen osuus haastatelluista (%)
- 14 999	19	14
15 000 - 29 999	35	27
30 000 - 49 999	35	27
50 000 -	42	32
Yhteensä	131	100

Lähes puolet haastatelluista ilmoitti nähneensä lämpötilanäyttöjä tienvarsilla ainakin joskus. Taulukossa 9 on haastateltujen jakauma sen mukaan, kuinka usein he olivat nähneet nopeus-lämpötilanäyttöjä.

Taulukko 9 Haastateltujen jakauma sen mukaan, kuinka usein he olivat nähneet nopeus-lämpötilanäyttöjä tienvarsilla

Nähty	Nähty lämpötilanäyttöjä (%)	Nähty nopeusnäyttöjä (%)	Nähty lämpötila- ja / tai nopeusnäytön (%)	N
Viikottain	12	6	18	23
Harvemmin	36	24	60	79
Ei koskaan			22	29
Yhteensä	48	30	100	131

4.3 Tulokset

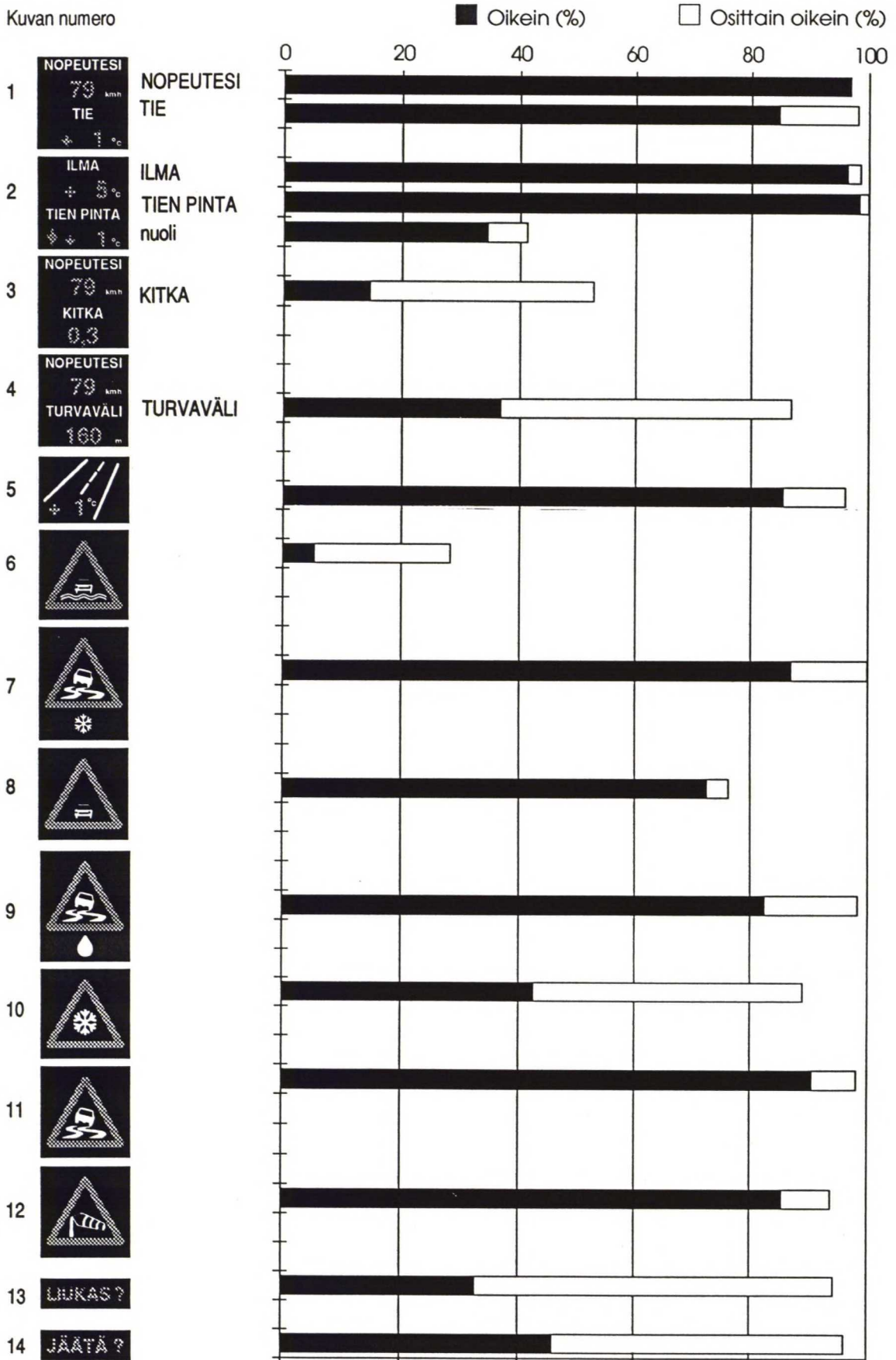
Ensiksi esitetään yksittäisten keliviestien ymmärtämistulokset viesteittäin esitysjärjestyksessä. Seuraavana käsitellään tienpinnan liukkaudesta kertovan viestiyhdistelmän valintoja, tarkastellaan ymmärtämis- ja valintatuloksien yhdistelmää ja lopuksi käsitellään kelitiedotuksen arvostusta koskevat tulokset.

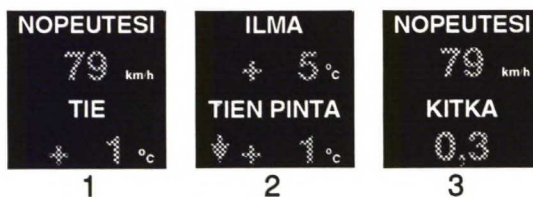
4.3.1 Keliviestien ymmärtäminen

Vastaukset luokiteltiin neljään ryhmään: täysin oikein, osittain oikein, väärin ja ei tiedä. Luokitukset on jatkossa eritelty viesteittäin. Täysin oikeista vastauksista ilmeni viestin sisältö niin täydellisesti, että voidaan olla suhteellisen varmoja viestin ymmärtämisestä. Osittain oikeista vastauksista ilmeni viestin sisältö vain osittain. Näistä vastauksista puuttui jokin olennainen osa tai se oli väärin, joten näissä tapauksissa ei voida olla varmoja viestin ymmärtämisestä.

Täysin oikeita vastauksia oli keskimäärin 64 % vaihteluvälin ollessa 5...98 %. Täysin tai osittain oikeita vastauksia oli yhteensä keskimäärin 85 % vaihteluvälin ollessa 28...100 %. Täysin ja osittain oikeiden vastausten jakaumat ilmenevät kuvasta 13.

Kuva 13 Eri keliviestien ymmärtäminen, suhteelliset osuudet haastatelluista





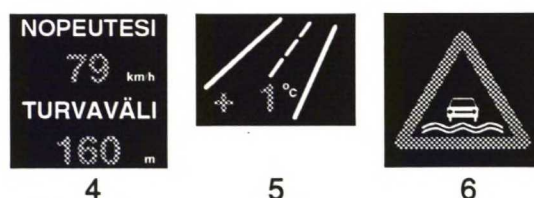
Kuva 14 Tutkitut merkit 1, 2 ja 3

Ensimmäisessä merkissä olevan oman ajonopeuden osoituksen ymmärsi oikein 97 % haastatelluista (127 vastausta) loppujen 3 % (4 kpl) ollessa väärä vastaus. Vääräksi vastauksiksi katsottiin vastaukset sallittu nopeus ja tieolosuhteiden edellyttämä nopeus. Pistekohtaisen tienpinnan lämpötilan ymmärsi oikein 85 % (111 vastausta), osittain oikein 14 % (19 vastausta) ja väärin 1 % haastatelluista (1 vastaus). Oikeiksi tulokittiin vastaukset, joissa mainittiin tienpinnan lämpötila, vaikka tarkennus pistekohtaisesta tai paikallisesta lämpötilasta olisi puuttunutkin. Osittain oikea vastaus oli tien lämpö ilman tarkennusta tien pinnasta. Väärä vastaus oli ilman lämpötila.

Toisessa merkissä esiintyvän ilman lämpötilanäytön ymmärsi oikein 96 % haastatelluista (125 vastausta). Osittain oikeita vastauksia oli 2 % (3 kpl) ja ilman lämpötilaa ei osannut selittää 2 % haastatelluista (3 vastausta). Osittain oikeissa vastauksissa viitattiin ilman lämpötilaan varsinaisesti sitä mainitsematta. Tienpinnan lämpötilan ymmärsi oikein 98 % haastatelluista (129 vastausta) loppujen 2 % (2 kpl) ollessa osittain oikeita vastauksia. Sen sijaan nuolen ymmärsi oikein vain 34 % haastatelluista (45 vastausta). Osittain oikeita vastauksia (7 %, 9 kpl) olivat: saattaa olla kylmempääkin; tienpinnan lämpö voi olla alemmikin kuin + 1 ja lämpö laskee pintaa kohden. Väärä vastaus oli 47 % (62 kpl). Väärä vastaus oli: nuoli osoittaa tien pintaa tai tien pinnassa olevaa lämpötilaa; nuoli tarkoittaa jotain vastaan tulevan liikenteen juttuja; pidä silmällä tienpintaa; nuoli auttaa erottamaan ilman ja tienpinnan lämpötilat sekä tämän kyltin alapuolinen tai kyltin kohdalla oleva tienpinnan lämpö. Nuolen tarkoitusta ei osannut selittää 12 % haastatelluista (15 vastausta).

Kolmannella merkillä selvitettiin kitkan ymmärtämistä. Täysin oikeiksi hyväksyttiin vastaukset, joissa oli kuvailtu oikein keliä, jolla tällainen näyttö voisi olla näkyvässä, sekä selitetty kitkaa. Oikeita vastauksia oli 15 % (19 kpl). Näitä olivat: aika liukas keli, kitka tien ja pyörän välillä; tien kitkakerroin, liukkaanpuoleista sekä kitka aika pieni eli alkaa olla liukasta. Osittain oikeita vastauksia (38 %, 50 kpl) olivat mm. renkaan ja tienpinnan välinen kitka; kuinka hyvin pysyn tiessä kiinni, tiellä; tienpinnan kitka; voi olla

liukas ja tien liukkausolosuhteet. Vääriä vastauksia olivat: auton paino suhteessa johonkin; kuiva tienpinta ja hyvä tarttuma (3 %, 4 kpl). Kitkan tarkoitusta ei osannut selittää 44 % haastatelluista (58 vastausta).



Kuva 15 Tutkitut merkit 4, 5 ja 6

Turvavälin ymmärsi oikein 37 % haastatelluista (48 vastausta). Oikeiksi hyväksyttiin vastaukset, joissa mainittiin turvavälin olevan (henkilökohtainen) suositusmatka, joka pitäisi pitää edeltävään ajoneuvoon ja kerrottiin turvavälin riippuvan kelistä tai muusta liikenteen tai olosuhteiden häiriötekijästä tai kuvailtiin tällaista tilannetta (sekä ajonopeudesta). Osittain oikeista vastauksista puuttui joku olennainen tekijä, kuten keli tai muu häiriötekijä (50 %, 66 kpl). Vääriä vastauksia oli 11 % (15 kpl) ja turvaväliä ei osannut selittää 2 % haastatelluista (2 vastausta).

Tienpinnan lämpötilan kertovan kuvan (nro 5) ymmärsi oikein 85 % haastatelluista (112 vastausta). Osittain oikeita oli 11 % (14 kpl) ja vääriä vastauksia 2 % (3 kpl). Kuvan tarkoitusta ei osannut selittää 2 % haastatelluista (2 vastausta). Osittain oikeina vastauksina pidettiin mm. tiellä melko liukasta, jos esimerkiksi loskaa; tie paikoitellen liukas ja +1 aste lämmintä. Vääriä vastauksia olivat: suora tie; hyvä asfalttite; ilman lämpö.

Vesiliirtovaara-merkin (nro 6) ymmärsi oikein 5 % (7 vastausta), osittain oikein 23 % (30 vastausta) ja väärin 66 % haastatelluista (86 vastausta). Merkin tarkoitusta ei osannut selittää 6 % haastatelluista (8 vastausta). Osittain oikeissa vastauksissa kerrottiin merkin kuvaavan uria ja todettiin tilanteen olevan hankala varsinkin vesisateella, jolloin vesiliirron mahdollisuus on suuri: urat tien pinnassa ja jos urat täynnä vettä, vesiliirtovaara. Vääriä vastauksia olivat: varoitus syvistä urista; uria tiellä; kuluneita paikkoja; kuoppainen tie; routanousuja; talvella urat tien pinnalla olevassa jäässä; vaikeita tieolosuhteita: ei höylätty aikoihin ja pahoja heittoja.



Kuva 16 Tutkitut merkit 7, 8, 9 ja 10

Lumesta tai jäädästä johtuva liukkaus -merkin (nro 7) ymmärsi oikein 87 % (114 vastausta) ja loput 13 % (17 kpl) vastauksista olivat osittain oikeita. Oikeaan vastaukseen vaadittiin tien liukkaudesta kertominen ja syy tähän liukkauteen eli joko lumesta ja/tai jäädästä johtuva liukkaus. Osittain oikeita vastauksia olivat: säästä johtuva liukkaus; jäinen tie; pakkasen puolella ja keli liukas; hyvin paha luisumaan; liukasta ja mutka sekä talvikeli ja liukas keli.

Merkki 8 esittää varoituksen vesi- tai lumisateesta aiheutuvasta vaarasta. Täysin oikeiksi hyväksyttiin vastaukset, joissa mainittiin vesi- ja/tai lumisade. Oikeita vastauksia oli 73 % (95 kpl). Osittain oikeina vastauksina (4 %, 5 kpl) pidettiin mm. seuraavia: sade tai kivivyöry sekä jotain sadetta tai sumua. Vääriä vastauksia olivat: oikealta puolelta tulevan lumivyörymän varoitusmerkki; vastaan tuleva liikenne roiskuttaa kuraa; varoittaa sumusta; pölyävää irtolunta tien reunassa; kiviä tai lumivyöry; huono näkyvyisyys ja loskaa tiellä (8 %, 11 kpl). Merkin tarkoitusta ei osannut selittää 15 % haastelluista (20 vastausta).

Merkki 9 esittää varoituksen vesisateesta johtuvasta liukkaudesta. Täysin oikeissa vastauksissa kerrottiin liukkauden johtuvan vesisateesta tai vedestä, tai kerrottiin kyseessä olevan vesiliirtovaara (82 %, 108 kpl). Osittain oikeita vastauksia olivat: tienpinta on liukas; vettä paikoitellen; märkä tienpinta; liukas tie ja öljyä tiellä; alijäähtynyt vettä sekä jäinen tie ja vesisadetta (16 %, 21 kpl). Vääriä vastauksia oli 2 % (2 kpl): varokaa rattijuoppoja sekä plus/miinus nolla -keli.

Lumikide-merkille täysin oikeiksi vastauksiksi hyväksyttiin varoitukset lumisateesta tai lumipyrystä, vasta satanutta lunta tiellä ja yllättäviä kinoksia, lunta ja kokonaan aaramaton osuus, jäätä ja lunta tienpinnalla, yleisvaroitusta jäädästä, varoittaa lumisateen aiheuttamasta tien liukkaudesta ja vastaavat. Oikeita vastauksia oli 43 % (57 kpl), osittain oikeita 47 % (61 kpl) ja vääriä vastauksia 4 % (5 kpl). Osittain oikeissa vastauksis-

sa merkki ymmärrettiin lumeksi tai jääksi, mutta maininta liikenteelle aiheutuvasta haitasta tai vaarasta puuttui. Vääriä vastauksia olivat: varoittaa pakkasesta; poroja tai hirviä tiellä; edessäpäin ilma muuttuu kylmemmäksi ja pakkaskeli. Merkin tarkoitusta ei osannut selittää 6 % haastatelluista (8 vastausta).



Kuva 17 Tutkitut merkit 11, 12, 13 ja 14

Liukas ajorata -merkki sai täysin oikeita vastauksia 91 % (120 kpl), osittain oikeita 8 % (10 kpl) ja 1 % vastauksista oli väärin (1 kpl). Oikeiksi vastauksiksi hyväksyttiin mm. varoitus liukkaasta tiestä; liukas tie; liukkaan tien merkki sekä tienpinta on liukas. Osittain oikeita vastauksia olivat sateella liukas; liukasta, jos tie on urainen; liukas, vasta valettu asfaltti ja jäinen tie. Väärä vastaus oli mutka.

Sivutuuli-merkki sai oikeita vastauksia 85 % (112 kpl), osittain oikeita 8 % (11 kpl) ja vääriä 5 % (6 kpl). Sivutuuli-merkin tarkoitusta ei osannut selittää 2 % haastatelluista (2 vastausta). Oikeiksi vastauksiksi hyväksyttiin varoitus kovasta tuulesta; sivutuuli; tuuli ja tuulinen paikka. Osittain oikeita vastauksia olivat: tuulimittari; tuulipussi ja tuulen suunta. Vääriä vastauksia olivat lentokoneen laskeutumispaikka; joku kaasujuttu; varoitus tiemerkinätyöstä; joku tulee autolla sivusta sekä ylhäällä oleva vaara.

"LIUKAS ?" -merkki sai oikeita vastauksia 33 % (44 kpl), osittain oikeita 62 % (81 kpl) ja 1 % (1 kpl) vastauksista oli väärin. Merkin tarkoitusta ei osannut selittää 4 % haastatelluista (5 vastausta). Oikeiksi vastauksiksi hyväksyttiin mm. seuraavat: ehkä liukas; epävarmaa onko liukasta vai ei; saattaa olla liukasta; tien liukkaus mahdollista ja saattaa olla ajoittain liukasta. Osittain oikeissa vastauksissa mainittiin tien liukkaus, mutta sen ehdollisuus tai paikallisuus puuttui. Väärä vastaus oli voimakas käsky hiljentää.

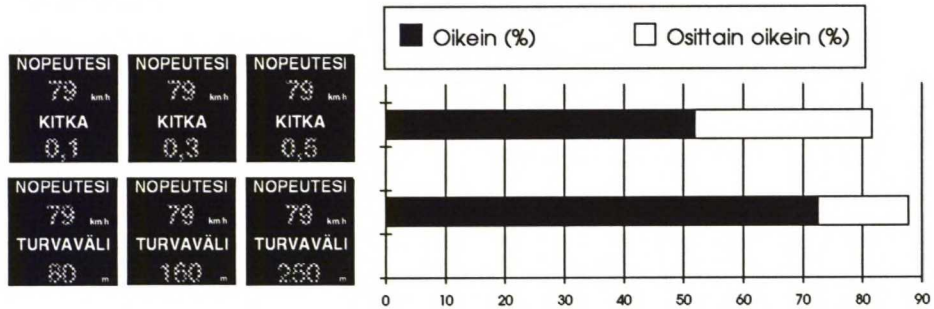
"JÄÄTÄ ?" -merkki sai oikeita vastauksia 46 % (60 kpl), osittain oikeita 50 % (66 kpl) ja 1 % (1 kpl) vastauksista oli väärin. Merkin tarkoitusta ei osannut selittää 3 % haastatelluista (4 vastausta). Oikeiksi vastauksiksi hyväksyttiin mm. seuraavat: voi olla jäätä; paikoittaista liukkautta; mahdollisesti on jäätä jossain ja paikka paikoin jäätä. Osittain

oikeissa vastuksissa mainittiin tien liukkaus ja/tai jää, mutta sen ehdollisuus tai paikallisuus puuttui. Väärä vastaus oli voimakas käsky hiljentää.

Kokonaistulokset laskettiin myös taustamuuttujittain. 18-30 -vuotiaiden haastateltujen antamien täysin oikeiden vastausten suhteellinen osuus oli 68 %, 31-49 -vuotiaiden 64 % ja yli 50-vuotiaiden 61 %. Vähän ajavien (alle 15 000 km/vuosi) antamien täysin oikeiden vastausten suhteellinen osuus oli 63 %, melko paljon ajavien 66 %, paljon ajavien 63 % ja eniten ajavien (yli 50 000 km/vuosi) 65 %. Etelässä haastateltujen antamien täysin oikeiden vastausten suhteellinen osuus oli 66 % ja pohjoisessa haastateltujen 62 %. Taustamuuttujat eivät siis vaikuttaneet oikeiden vastausten osuuteen.

Eri nopeus-kitka -yhdistelmien sekä nopeus-turvaväli -yhdistelmien vertailujen tulokset ovat taulukossa 10.

Taulukko 10 Eri kitkalukujen ja turvavälien ymmärtäminen, suhteelliset osuudet haastatelluista



Täysin oikein nopeus-kitka -yhdistelmien tilanteita kuvasi 52 % (68 vastausta) ja osittain oikein 30 % haastatelluista (39 vastausta). Väärien vastauksien osuus oli 9 % (12 kpl) ja ei tiedä -vastauksia oli 9 % (12 kpl). Täysin oikeiksi hyväksyttiin vertailut, joissa kitkakertoimen 0,1 palaessa vallitsevaa keliä pidettiin liukkaimpana ja kitkakertoimen 0,5 keliä vähiten liukkaana. Eri tilanteissa vallitsevan kelin kuvaus ei ollut välttämätöntä. Osittain oikeina pidettiin vastauksia, joissa mainittiin esimerkiksi kitkan 0,1 olevan huonoin tai että silloin oli vähiten kitkaa. Väärissä vastauksissa kuvien liukkaustilanteet olivat väärässä järjestyksessä eli kitkan ja tien pitävyyden ajateltiin kasvavan kitkakertoimen pienetessä.

Täysin oikein nopeus-turvaväli -yhdistelmien tilanteita kuvasi 73 % (95 vastausta) ja osittain oikein 15 % haastatelluista (20 vastausta). Väärien vastauksien osuus oli

10 % (13 kpl) ja ei tiedä -vastauksia oli 2 % (3 kpl). Täysin oikeiksi hyväksyttiin vertailut, joissa turvavälisuosituksen ollessa 250 m vallitsevaa keliä pidettiin liukkaimpana ja turvavälisuosituksen ollessa 80 m keli oli vähiten liukas. Eri tilanteissa vallitsevan kelin kuvaus ei ollut välttämätöntä. Osittain oikeina pidettiin vastauksia, joissa mainittiin esimerkiksi väliä tarvittavan enemmän liukkaalla, mutta pidettiin turvavälin lukemaa mitattuna matkana edeltävään autoon tai tiedettiin kitkan ja liukkauden vaihtelevan, muttei tarkennettu tilanteita. Väärissä vastauksissa tilanteiden ei ajateltu kertovan mitään liukkaudesta ja välejä pidettiin mitattuina, tai 250 metrin turvavälin tilanteessa kelin katsottiin olevan vähiten liukas.

4.3.2 Tienpinnan liukkaudesta kertovan viestiyhdistelmän valitseminen

Tienpinnan liukkaudesta kertova viestiyhdistelmä pyydettiin kokoamaan kuvan 12 mukaisista viestin osasista. Haastateltavia pyydettiin valitsemaan 1...3 viestiä viestiyhdistelmäänsä. Useimmat noudattivat ohjetta, mutta jotkut halusivat välttämättä esittää vaihtoehtoja jollekin viestin osalle, yleensä symbolille. Esimerkiksi liukas ajorata -symbolin eri muunnelmat valittiin yhdessä tai molemmat tekstiviestit. Näitä päällekkäisyyksiä ei ole karsittu seuraavassa taulukossa (taulukko 11), vaan kaikki valinnat ovat mukana.

Taulukko 11 Keliviestien esiintyminen liukkautta kuvaavissa viestiyhdistelmissä

Keliviesti	Valintoja	Suhteellinen osuus valinnoista (%)	Suhteellinen osuus haastatelluista (%)
Liukas ajorata	67	20	51
TURVAVÄLI	49	14	37
Lumesta tai jäältä johtuva liukkaus	44	13	34
NOPEUTESI	42	12	32
TIEN PINTA ja nuoli	39	11	30
LIUKAS ?	30	9	23
JÄÄTÄ ?	23	7	18
Vesisateesta johtuva liukkaus	17	5	13
TIE ja nuoli	16	5	12
TIE	5	1	4
Tienpinnan lämpötila -kuva	5	1	4
ILMA	3	1	2
KITKA	3	1	2
Lumikide	1	0	1
Vesiliirto	1	0	1
Lumi- tai vesisade	1	0	1
Sivutuuli	0	0	0
Kaikki valinnat	346	100	

Valintoja-sarake ilmaisee kuinka monta kertaa kukin keliviesti kaikkiaan esiintyi valinnoissa. Lukuihin on laskettu yhteen sekä keliviestin esiintyminen yksin yhtenä viestiyhdistelmän kolmesta osasta että esiintyminen vaihtoehtoisena jollekin toiselle viestille. Suhteellinen osuus haastatelluista -sarake kertoo kuinka suuri osa 131 haastatellusta valitsi kunkin keliviestin viestiyhdistelmäänsä. Tämä kuvaa paremmin, kuin suhteellinen osuus valinnoista -sarake viestien paremmuutta, koska osa haastatelluista valitsi vain yhden viestin ja jotkut jopa kuusi viestiä viestiyhdistelmäänsä.

Monet haastatelluista kertoivat valitsemansa viestiyhdistelmän viestien kertovan selvästi ja ymmärrettävästi tien liukkaudesta sekä herättävän varovaisuuteen.

Taulukossa 12 on esitetty keliviestien tai vaihtoehtoisten keliviestien esiintyminen valinnoissa eli valintojen päällekkäisyydet on karsittu pois. Päällekkäisyyksien karsinnan jälkeen teksti/numeroviestien osuus valinnoista oli 53 % (tien lämpötilat 21 % ja muut teksti/numeroviestit 32 %), tekstiviestien 13 % ja symbolien osuus 34 %.

Taulukko 12 Keliviestien esiintyminen valinnoissa, kun päällekkäisyydet on karsittu pois

Keliviesti tai vaihtoehtoiset keliviestit	Valintoja	Suhteellinen osuus valinnoista (%)	Suhteellinen osuus haastatelluista (%)
Liukas ajorata	60	19	46
TURVAVÄLI	49	16	37
NOPEUTESI	42	14	32
TIEN PINTA ja nuoli	39	13	30
Lumesta tai jäältä johtuva liukkaus	27	9	21
LIUKAS ?	19	6	15
TIE ja nuoli	15	5	11
JÄÄTÄ ?	13	4	10
LIUKAS ? tai JÄÄTÄ ?	9	3	7
Lumesta tai jäältä johtuva liukkaus tai Vesisateesta johtuva liukkaus	9	3	7
Tienpinnan lämpötila -kuva	5	2	4
TIE	4	1	3
Liukas ajorata tai Lumesta tai jäältä johtuva liukkaus tai Vesisateesta johtuva liukkaus	4	1	3
ILMA	3	1	2
KITKA	3	1	2
Liukas ajorata tai Lumesta tai jäältä johtuva liukkaus	3	1	2
Vesisateesta johtuva liukkaus	2	1	2
Vesiliirto	1	0	1
Lumesta tai jäältä johtuva liukkaus tai Vesisateesta johtuva liukkaus tai Lumi- tai vesisade	1	0	1
Vesisateesta johtuva liukkaus tai Lumikide	1	0	1
TIE ja nuoli tai LIUKAS ? tai JÄÄTÄ ?	1	0	1
TIE tai LIUKAS ?	1	0	1
Yhteensä	311	100	

(Esimerkiksi tekstiviesti "LIUKAS ?" valittiin 19 kertaa yksin yhdeksi merkkiihdistelmän kolmesta osasta ja 9 kertaa vaihtoehtoisena "JÄÄTÄ ?" viestille eli "LIUKAS ?" tai "JÄÄTÄ ?" sai 9 valintaa.)

Haastatellut saivat myös valita omasta, tienpinnan liukkaudesta kertovasta viestiyhdistelmästäan mielestään tärkeimmän (tai tärkeimmät) viestin osan. Taulukossa 13 on

esitetty valinnan tulokset erittelemättä eri symbolien ja tien lämpötilojen saamia ykkössijoja. Liitteessä 2 on esitetty yksityiskohtaisemmat tulokset.

Taulukko 13 Liukkaudesta kertovassa viestiyhdistelmässä tärkeimpinä pidettyjen keli-
viestien osuudet kaikista ykkössijoista sekä valintoja tehneiden haasta-
teltujen osuudet kaikista haastatelluista

	Ykkössijat	Suhteellinen osuus ykkössijoista (%)	Valitsijoiden osuus haastatelluista (%)
Symbolit	87	48	66
Tien lämpötilat	33	18	25
TURVAVÄLI	24	13	18
Tekstit	23	13	18
NOPEUTESI	11	6	8
ILMA	2	1	2
KITKA	1	1	1
Yhteensä	181	100	

Symbolin valintaa tärkeimmäksi liukkaudesta kertovaksi viestiksi perusteltiin mm. seuraavasti: näyttää suoraan ja selkeästi onko liukasta vai ei; varoittaa; kertoo liukkauden ja syyn; selkeä, kiinnittää huomion; kertoo eniten; tuttu viesti; ymmärtää nopeammin; havainnollisin. Tien lämpötilan valintaa perusteltiin mm. sillä, että sen perusteella osaa ennakoida tilanteen tai vesikelillä tietää onko tie jäässä vai ei. Tien lämpötilaa pidettiin myös ratkaisevana tekijänä liukkauden kannalta ja kelinmuutoksen kerrottiin näkyvän lämpötilasta.

Turvavälinäytön valintaa tärkeimmäksi liukkaudesta kertovaksi viestiksi perusteltiin mm. seuraavasti: kertoo liukkauden asteen; pitkällä matkalla tulee sokeaksi niin ettei huomaa mikä välin tulisi olla kyseisellä kelillä; aina onnettomuusvaara olemassa, jos ajaa toisen puskurissa; turvaväli tulisi tietää eri olosuhteissa; turvavälin pitäminen tärkeää; turvaväli ei nykyisin käy ilmi mistään ja se on turvallisuustekijä jota moni ei tajua. Tekstien "LIUKAS ?" ja "JÄÄTÄ ?" valintoja perusteltiin mm. seuraavasti: voimakas käsky; monasti ei tiedä onko liukas vai ei, olisi hyvä varoitus; kertoo asian vakavuuden; kaikkein selkein viesti; herättää ensiksi huomion.

Taulukossa 14 on esitetty Etelä- ja Pohjois-Suomessa haastateltujen viesteille antamien ykkössijojen jakautumat ja näiden osuudet suhteessa kaikkiin alueella haastateltuihin. Etelässä ja pohjoisessa haastateltujen välillä ei ollut paljon eroja tärkeimpinä pi-

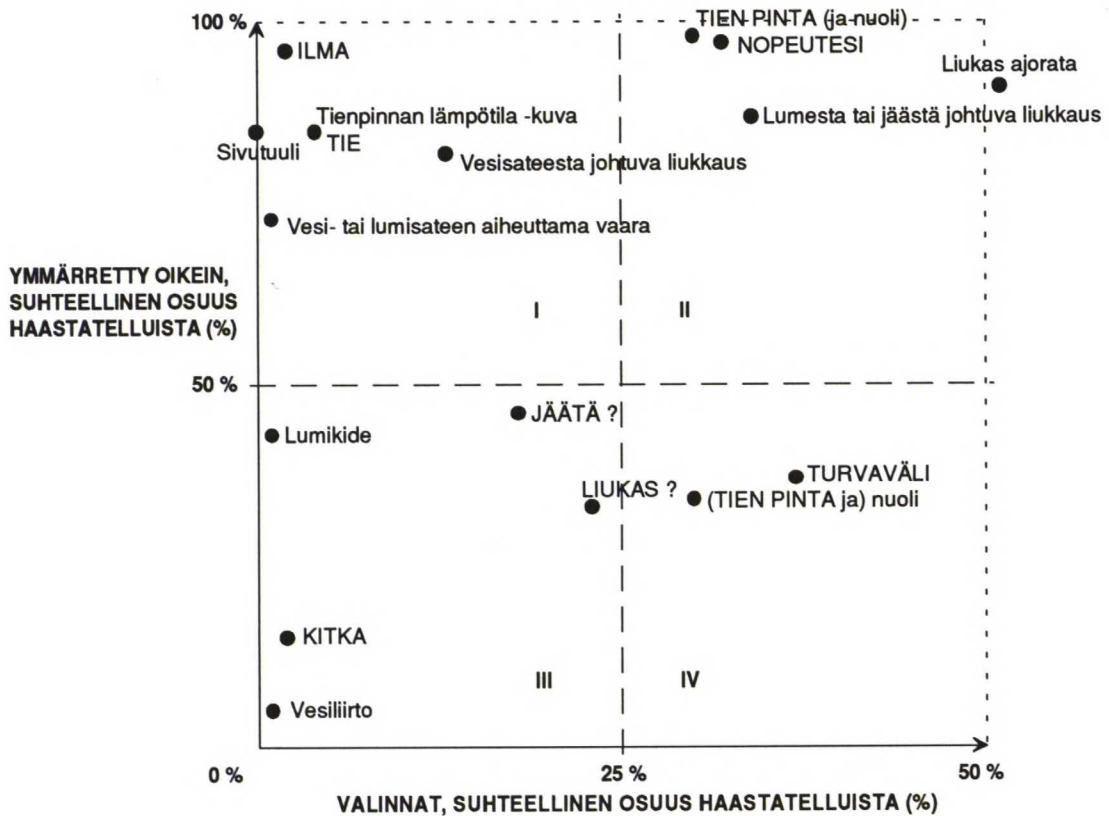
dettyjen viestien suhteen. Ainoastaan tekstiviestejä ja nopeusnäyttöjä valitsivat pohjoisessa haastatellut hieman useammin tärkeimmiksi kuin etelässä haastatellut.

Taulukko 14 Tärkeimpinä pidettyjen viestien osuuksien jakautumat eri alueilla haastateltujen mukaan

Viestit	Valinnat: etelä	Suhteellinen osuus alueella haastatelluista (%)	Valinnat: pohjoinen	Suhteellinen osuus alueella haastatelluista (%)
Symbolit	56	65	31	69
Tien lämpötilat	22	26	11	24
TURVAVÄLI	15	17	9	20
Tekstit	12	14	11	24
NOPEUTESI	5	6	6	13
ILMA	1	1	1	2
KITKA	0	0	1	2
Yhteensä	111		70	
Haastateltuja		86		45

4.3.3 Ymmärtämis- ja valintatuloksien yhdistelmä

Kuvassa 18 esitetään yhdistettynä keliviestien ymmärtämistä ja niiden valintaa koskevat päätulokset. "TIEN PINTA" ja nuoli -yhdistelmästä selvitettiin erillisinä viesteinä sekä tienpinnan lämpötilan että nuolen ymmärtäminen. Viestisarjassa, josta valintoja tehtiin (kuva 12), oli yksi tienpinnan lämpötilaa osoittava viesti enemmän kuin ymmärtämistä selvittävässä viesteissä (kuvat 7-9). Valinnat-akselilla on suhteellisena osuutena haastatelluista kunkin viestin esiintyminen valinnoissa sekä yksin että yhdistelmänä jonkun muun merkin kanssa (vertaa taulukko 11).



Kuva 18 Keliviestien ymmärtäminen ja haastateltavien tekemät valinnat (valinnoissa "TIE PINTA" ja nuoli esiintyvät yhdistelmänä, mutta ymmärtäminen tutkittiin kummankin viestin kohdalla erikseen)

Ymmärtämis- ja valintatuloksien perusteella voidaan tutkittujen keliviestien ajatella jakautuvan karkeasti neljään luokkaan kuvan 18 neljänneksien mukaan:

- helposti ymmärrettävät, mutta vähän arvostetut viestit (1. neljännes)
- helposti ymmärrettävät ja arvostetut viestit (2. neljännes)
- huonosti ymmärrettävät ja vähän arvostetut viestit (3. neljännes)
- huonosti ymmärrettävät, mutta arvostetut viestit (4. neljännes).

4.3.4 Kelitiedotuksen arvostus

Tien varressa esitettäviä keliviestejä piti tärkeinä 99 % haastatelluista (129 vastausta). Heistä lähialueen tietojen saamista kannatti noin kaksi kolmannesta ja pitemmän matkan ennakkotietojen saamista piti tärkeänä puolestaan noin kolmannes (taulukko 15).

Taulukko 15 Millaista kelitiedon tulisi olla

Kelitiedon laatu	N	Suhteellinen osuus haastatelluista (%)
Lähialueen tietoa	78	60
Pitemmän matkan ennakkotiedot (esim. Turku-Hki)	41	31
Molempia	10	8
Tienvarren keliestit turhia	2	1
Yhteensä	131	100

63 % haastatelluista (83 vastausta) halusi saada vastaavanlaisia vaihtuvia keliestejä kuljettajan nähtäväksi ajoneuvon sisälle. Loput 37 % haastatelluista (48 vastausta) pitivät tiedon autoon saantia turhana. Ajoneuvon sisälle keliestejä halunneista vähän ajavia (alle 15 000 km/vuosi) oli 17 %, melko paljon ajavia 21 %, paljon ajavia 28 % ja erittäin paljon ajavia (yli 50 000 km/vuosi) 34 %.

Kelitietoja auton sisään halunneilta tiedusteltiin, paljonko he olisivat enintään valmiit maksamaan laitteesta, joka toisi heidän tärkeimpänä pitämänsä kelitiedot auton sisälle. Haastateltava sai vapaasti ehdottaa summaa, mutta jos hän ei sitä suoralta kädeltä osannut sanoa, annettiin hänelle valittavaksi vaihtoehtot 100 mk, 500 mk ja 1000 mk. Taulukossa 16 näkyy maksuhalukkuuden jakautuma.

Taulukko 16 Kelitietoja auton sisään tuottavan laitteen hintavaihtoehtot ja tietoja haluvien maksuhalukkuus

Laitteen hinta	N	Suhteellinen osuus keliestejä autoon halunneista (%)
100 - 499 mk	21	25
500 - 999 mk	22	27
1000 mk -	36	43
en ostaisi	4	5
Yhteensä	83	100

Keliestejä ajoneuvon sisään halunneista haastatelluista, jotka olivat valmiit maksamaan laitteesta 100-499 mk (25 %), oli vähän ajavia 7 %, melko paljon ajavia 6 %, paljon ajavia 6 % ja erittäin paljon ajavia autoilijoita 6 %. Vastaavasti niistä haastatelluista, jotka olivat valmiit maksamaan laitteesta 1000 mk tai enemmän (43 %), oli vä-

hän ajavia 6 %, melko paljon ajavia 10 %, paljon ajavia 13 % ja erittäin paljon ajavia autoilijoita 14 %.

4.4 Tulosten tarkastelu

Tässä haastattelututkimuksessa selvitettiin erilaisten tienvarressa esitettävien huonosta kelistä kertovien keliviestien ymmärtämistä, näiden viestien paremmuutta sekä kuljettajien mielipiteitä tienvarressa esitettävistä keliviesteistä ja autoon mahdollisesti saatavista visuaalisista keliviesteistä. Seuraavassa tarkastellaan tärkeimpiä tutkimustuloksia.

Nopeuden näyttö, ilman ja tienpinnan lämpötilojen näytöt, liukas ajorata -merkkiin pohjautuvat viestit sekä sivutuulen merkki ymmärrettiin selvästi paremmin kuin muut viestit. Näillä viesteillä täysin oikeiden vastausten osuudet vaihtelivat välillä 82...98 %.

Erilaiset numeeriset lämpötilanäytöt, joita käytetään usein kaupunkiympäristöissä, ovat monille tuttuja. Tienvarressa esitettävät lämpötilanäytöt ovat vastaavanlaisia, mutta niissä tarkennetaan mistä lämpötilasta, ilman vai tien lämpötilasta, on kulloinkin kysymys. Ilman lämpötila ymmärrettiin tutkimuksessa helposti, vaikka sen tässä tapauksessa oletettiin sijaitsevan tienvarressa. Tienpinnan lämpötilanäytöistä ymmärrettiin parhaiten "TIEN PINTA" -tekstin sisältävä viesti, joka suoraan sanoo kyseessä olevan nimenomaan tien pinnan lämpötilan. Pelkän "TIE"-sanon sisältävän lämpötilaviestin ja tienpintaa symboloivan lämpötilanäytön tarkoitukset ymmärrettiin selvästi huonommin. Kun "TIEN PINTA" -tekstin sisältävä lämpötilanäyttö ei saanut yhtään väärää tai ei tiedä -vastausta, olivat vastaavat osuudet "TIE"-sanon sisältävällä lämpötilanäytöllä ja symbolisella lämpötilanäytöllä 1 % ja 4 %. Tienpinnan lämpötilanäytön edessä olevan nuolen ymmärsi täysin oikein vain runsas kolmannes haastatelluista. Nuolen ymmärsi väärin lähes puolet haastatelluista ja väärin sekä ei tiedä -vastausten osuus oli peräti 59 %.

Nopeuden näyttö liittyy vain välillisesti keliviestintään, mutta sen ottaminen mukaan haastatteluun oli perusteltua, koska nykyisin käytössä olevat keliviestit eli lämpötilanäytöt ovat usein samassa taulussa nopeusnäytön kanssa. Nopeusnäytön viesti ymmärrettiin hyvin.

Liukas ajorata -symboli ja sen johdannaiset eli lumesta tai jäädä johtuva liukkaus -merkki ja vesisateesta johtuva liukkaus -merkki ymmärrettiin hyvin. Tulos johtunee siitä, että ne muistuttivat vastaavaa vanhaa liikennemerkkiä. Näillä merkeillä väärin ja ei tiedä -vastausten osuus yhteensä oli vain 0...2 %.

Sivutuulen merkki tunnettiin tässä haastattelussa paremmin (85 % oikein) kuin Luoman (1981) tekemässä ymmärtämistutkimuksessa (24 %), jolloin merkki oli vielä suunnitteluasteella.

Jäisestä tienpinnasta tai lumisateesta aiheutuva vaara -merkki ymmärrettiin heikosti siihen nähden, että todennäköisesti huomattava osa haastatelluista oli sen joskus nähnyt television uutislähetyksissä, joissa sitä talveen 1992-93 saakka käytettiin sääkartoilla osoittamassa kelivaroitusaluetta (esimerkiksi "lumisade vaikeuttaa tieliikennettä...").

Nopeuden ja lämpötilojen lisäksi mukana olleita uusia teksti/numeroviestejä, turvaväliä ja kitkaa, ei ymmärretty kovin hyvin. "TURVAVÄLI"-sana ja turvavälin pitäminen autojen välissä olivat haastateltaville tuttuja asioita. Turvaväliä kommentoitiin mm. hyvänä ja tarpeellisena asiana muistaa liikenteessä, sekä myönnettiin, että turvaväliä pitäisi pitää. Kuitenkin turvavälin riippuvaisuus ajonopeudesta ja kelistä selostettiin oikein vain 37 % vastauksista. Toisaalta väärin ja ei tiedä -vastausten osuus oli vain 13 %.

Kitkan ymmärsi täysin oikein 15 % haastatelluista ja 44 % haastatelluista ei osannut lainkaan selostaa sen merkitystä. Kun haastateltavat saivat vertailtavakseen eri nopeus-kitka -yhdistelmiä ja heiltä nimenomaan kysyttiin mitä kuvissa olevat eri tilanteet kertovat tienpinnan liukkaudesta, saatiin täysin oikeita vastauksia 52 %. Vertailussa väärin ja ei tiedä -vastausten osuus oli yhteensä 18 %. Samantapainen vertailu eri nopeus-turvaväli -yhdistelmillä tuotti täysin oikeita vastauksia 73 % ja väärin sekä ei tiedä -vastausten osuus oli 12 %.

Tekstiviestit "JÄÄTÄ ?" ja "LIUKAS ?" aiheuttivat haastateltavissa hämmennystä lähinnä sanojen perässä olleiden kysymysmerkkien takia ja viestit ymmärrettiin puutteellisesti. "JÄÄTÄ ?" -merkin ymmärsi täysin oikein 46 % ja "LIUKAS ?" -merkin 33 % haastatelluista. Viestit ymmärrettiin kuitenkin kohtuullisesti, koska väärin ja ei tiedä -vastausten osuudet yhteensä olivat vain 5 % ("LIUKAS ?") ja 4 % ("JÄÄTÄ ?").

Tutkituista keliviesteistä ymmärrettiin huonoimmin vesiliirto, jonka saamien oikeiden vastausten osuus oli vain 5 % ja väärin vastausten osuus kaikkein suurin eli 66 %. Merkki yhdistettiin usein tieuriin. Haastattelua varten kehitetty, toinen vesisateesta johtuvasta liukkaudesta ja vesiliirrosta kertova merkki oli selvästi ymmärrettävämpi eikä se saanut juurikaan vääriä vastauksia. Taustamuuttajat eivät vaikuttaneet keliviestien ymmärtämiseen.

Omaa, liukkaudesta kertovaa viestiyhdistelmää valitessaan haastateltavat osoittivat selvän mieltymyksensä kuvallisia viestejä kohtaan. Symbolin valitsi yhdistelmäänsä 84 % haastatelluista. Valittu symboli oli lähes kaikissa tapauksissa liukas ajorata tai sen johdannaiset. Tien lämpötilan valitsi 50 % haastatelluista. Tienpinnan lämpötiloista selvästi suosituin oli "TIEN PINTA" -tekstillä ja lämpötilan muutossuunnan osoittavalla nuolella varustettu viesti. Viesteille ajateltujen tarkoitusten selvittämisen jälkeen koettiin tämän tien lämpötilaviestin antavan eniten informaatiota, vaikka nuolen tarkoitusta ei alunperin oltu ymmärretty kovin hyvin. Seuraavaksi suosituimpia olivat "TURVAVÄLI" (37 %), tekstit (34 %) sekä "NOPEUTESI" (32 %). Ilman lämpötilanäytön ja tienpinnan kitkan näytön valitsi yhteensä 4 % haastatelluista.

Haastateltavat myös nimesivät symbolit omasta mielestään tärkeimmiksi liukkaudesta kertovan merkkiyhdistelmän osiksi. Haastateltavista 66 % piti symbolia tärkeimpänä keliviestin osana. Tien lämpötilan valitsi tärkeimmäksi 25 % ja yhtä arvostettuja olivat "TURVAVÄLI" ja tekstiviestit (18 % ja 18 %).

Voidaan olettaa, että käsitykset kelistä vaihtelevat eri puolella Suomea samoin kuin murre, jolla viestejä ilmaistaan. Kelin kokeminen vaihtelee suuresti siitä, missä puolella Suomea ollaan. Uusimaalaisen "huono keli" voi olla "normaali keli" Pohjois-Suomen autoilijalle jne. Myös eri viranomaiset puhuvat keliasioista eri kielillä, esimerkiksi liukkaudesta, jarrutusmatkoista ja turvallisuusväleistä annetaan tielläliikkuville sekalaista informaatiota.

Näinollen olisi mielenkiintoista ja keltiedotuksen kannalta tärkeää selvittää, onko etelä- ja pohjoissuomalaisten välillä jotain merkittäviä eroja keliviestien ymmärtämisessä ja arvostamisessa. Tässä tutkimuksessa Etelä- ja Pohjois-Suomessa haastateltuja ei voitu kovin hyvin vertailla keskenään ryhminä, koska pohjoisessa haastateltujen osuus jäi pieneksi, vain hiukan yli kolmannekseen kaikista haastatelluista.

Eri alueilla haastateltujen mieltymykset tärkeimpien viestien suhteen olivat samankaltaisia. Viestien arvostusjärjestys poikkesi vain tekstiviestien osalta. Pohjoisessa kolme eniten tärkeysmainintoja saanutta viestiä olivat symbolit, tien lämpötilat ja tekstit, kun etelässä järjestys oli: symbolit, tien lämpötilat ja "TURVAVÄLI".

Pääsääntöisesti haastateltavat pitivät tienvarressa kelin mukaan vaihtuvia viestejä tärkeinä. Merkkien tärkeyttä perusteltiin mm. seuraavasti: ovat ajankohtaisempia kuin tavalliset liikennemerkkit; kertovat kelin; herättävät kuljettajan huomaamaan muuttuvan kelin; auttavat huomaamaan kelin muutokset, joita ei helposti autosta huomaa; merkit ennakoivat tilanteen ja kertovat sen kuljettajalle; keliolot vaihtelevat paljon pitkällä matkalla, tällöin helposti tulee keli- ja vauhtisokeaksi; tietää ennakoida keliä; kiinnittäisivät huomion keliin ja ajamiseen.

Yli puolet haastatelluista piti lähialueen paikallista kelitietoa tärkeämpänä kuin tiedotusta pitkälle matkalle. Pitkän matkan ennakkotietoa pidettiin helposti unohtuvana ja epäluotettavana. Toisaalta vajaa kolmannes, joka sitä nimenomaan halusi, mainitsi sen mm. helpottavan reittivalintaa, jos sellainen mahdollisuus olisi olemassa.

Lähes kaikki haastatellut pitivät tienvarren keliviestejä tärkeinä ja peräti 63 % halusi vastaavanlaisia keliviestejä autonsa sisään. Näistä 83 haastatellusta 79 henkilöä (95 %) oli myös valmis maksamaan tällaisesta laitteesta. Maksuhalukkuutta voi pitää yllättävänkin suurena: 43 % keliviestejä autoon halunneista mainitsi enimmäissummaksi 1000 mk tai enemmän.

4.5 Suositukset

Tässä tutkimuksessa tutkituista tienvarressa esitettävistä keliviesteistä voitaneen suositella niiden keliviestien käyttöönottoa ja käyttämisen jatkamista, jotka ymmärrettiin helposti ja joita myös valittiin paljon. Näitä olivat liukas ajorata, lumesta tai jäädästä johtuva liukkaus ja tienpinnan lämpötila "TIEN PINTA" -tekstillä. Näistä kahta ensimmäistä suositeltiin myös COST 30 -projektissa käytettäväksi vaihtuvina merkkeinä.

Helposti ymmärrettyjä, mutta vähän valittuja viestejä voidaan käyttää ymmärrettävyytensä puolesta, mutta koska kuljettajat eivät pidä niitä erityisen tärkeinä, on niiden käyttö perusteltava hyvin. Tällaisia viestejä olivat ilman lämpötila, tienpinnan lämpötilat

(tienpinnan lämpötila -kuva ja tienpinnan lämpötilanäyttö "TIE" -tekstillä), vesisateesta johtuva liukkaus, sivutuuli ja vesi- tai lumisateen aiheuttama vaara. Näistä kahden viimeisen käyttöä suositeltiin COST 30 -projektissa. Esimerkiksi sivutuuli-merkin käyttö paikallisesti voi olla perusteltua.

Huonosti ymmärretyt, mutta suositut viestit ("TURVAVÄLI" ja tienpinnan lämpötilanäyttö nuolen osalta) vaativat puolestaan huolellista tiedottamista, jos niitä otetaan käyttöön. Tiedotuksella voidaan vaikuttaa, mistä osoituksena on sivutuuli-merkin parantunut ymmärtäminen reilussa kymmenessä vuodessa. Järvenpään ja Luoman tutkimuksessa (1982) havaittiin autoilijoiden pitävän jo käytössä olevia, tuttuja merkintätapoja parempana kuin uusia ja erilaisia merkintätapoja. Näinollen ei myöskään esimerkiksi vesiliirto-merkin käyttöönotto ole mahdotonta, sillä uuteen merkkiin totutaan. Toisaalta tulisi tutkia, voidaanko suosittuja, mutta huonosti ymmärrettyjä viestejä esittää ymmärrettävämmiin jollain muulla tavalla.

Huonosti ymmärrettyjä ja vähän valintoja saaneita viestejä, kuten vesiliirto, "KITKA", lumikide, "JÄÄTÄ ?" ja "LIUKAS ?", ei ole tarkoituksenmukaista käyttää. Vesiliirto-merkki, jota suositeltiin COST 30 -projektissa, yhdistetään usein tieuriin. Suomalaisten voimakas tietoisuus teiden urista lienee melko poikkeuksellista. Tämä johtunee asian runsaasta esilläolosta tiedotusvälineissä.

Haastattelujen perusteella vaikuttaa siltä etteivät kaikki autoilijat vielä täysin ymmärrä tienpinnan lämpötilan merkitystä kelin kannalta eivätkä myöskään sitä ettei ilman lämpötila kerro koko totuutta kelistä varsinkaan lämpötilan ollessa nollan Celsius-asteen tuntumassa.

Ajamisen kannalta tienvarressa esitettävistä lämpötiloista lienee olennainen vain tienpinnan lämpötila. Kuitenkin tällä hetkellä on tienvarsilla muutamia sekä ilman että tienpinnan lämpötilan osoittavia näyttöjä.

Kelinäytöissä tulisi tutkia symbolien käytön mahdollisuuksia yhdessä teksti/numero-viestien kanssa. Kelinäyttöjen kehittämisen lähtökohtana voitaisiin pitää nykyisinkin käytettyä tien lämpötilan näyttämistä ja nimenomaan "TIEN PINTA" -tekstillä selvennettynä. Toisaalta olisi pohdittava, mitä kelinäytöillä tehtäisiin kesällä. Onko nopeus

ainoa asia, joka luontuu kelinäytön osaksi? Nopeusnäyttö ymmärrettiin helposti ja siitä myös pidettiin.

Keliviestien esittämistä tienvarressa vaihtuvina merkkeinä voidaan pitää perusteltuna informaatiokeinona, koska merkit poikkeavat selvästi normaaleista liikennemerkkeistä ja siten niiden voidaan myös olettaa olevan helpommin havaittavissa. Tavanomaisesta poikkeava viesti auttaa autoilijaa havahtumaan ja reagoimaan poikkeaviin olosuhteisiin. Toisaalta taloudelliset resurssit asettavat omat rajansa keliviestien käytön laajuudelle ja käytettävälle tekniikalle.

Nykyiset lämpötilanäytöt näyttävät lämpötiloja jatkuvasti ympäri vuoden. Herää kuitenkin kysymys, miksi lämpötiloja yleensä tienvarressa näytetään? Onko niiden tehtävänä olla vain nopeusnäyttöjen lisänä, vai pitäisikö lämpötilanäytöt muuttaa kelitietoisemmiksi eli lämpötila näytettäisiin vain silloin, kun lämpötila liikkuu tienpinnan liukauden kannalta kriittisellä alueella eli esimerkiksi alueella $+2 \dots -5$ °C tai, kun lämpötila on alle $+2$ °C? Tällöin myös lämpötilanäytön huomioarvo olisi suurempi. Toisaalta vaihtuvissa merkeissä on tärkeä näyttää aina jotain, jotta autoilija tietää järjestelmän toimivan.

Yhdistettyjä nopeus-lämpötilanäyttöjä edeltää nykyään ennakkoilmoitus, jossa kerrotaan edessä olevan nopeuden tarkistuspiste. Tällä hetkellä ei tiedetä, pystyykö autoilija samalla tarkastamaan sekä nopeutensa että tajuamaan lämpötilanäyttämän, tai ennättääkö hän sitä edes havaitsemaan keskittyessään nopeuden tarkistukseen. Nopeuden mittaamisen kannalta valittu näytön sijoituspaikka ei liene optimaalinen osoittamaan tien kylmiä ja ensin jäätyviä kohtia. Myöskään paras mahdollinen lämpötilanäytön paikka ei välttämättä ole sopiva nopeuden tarkistuspaikaksi.

Jos nopeusnäyttö on yhdessä lämpötilanäytön kanssa, voisi ajatella, että nopeus näytettäisiin vain silloin, kun olosuhteet ovat hyvät eli lämpötilanäyttö ei ole päällä. Tällöin näytön luonne olisi ennemminkin kelikeskeinen eikä se olisi pelkkä nopeusmittarin tarkistuspiste.

Kun autoilijat saavat tietoa edessä olevista vaaroista, oletetaan heidän useimmiten vähentävän nopeuttaan, kasvattavan ajoneuvovälejä ja yleensä lisäävän varovaisuuttaan (esim. Rothengatter ym. 1993). Siten tullessaan ongelmakohtaan autoilijoiden

odotetaan olevan paremmin valmistautuneita välttämään mahdolliset onnettomuustilanteet. Mahdollisista käyttäytymismuutoksista ja niitä seuraavista turvallisuusvaikutuksista ei tässä vaiheessa ole kuitenkaan mitään empiiristä näyttöä. Keliviestien turvallisuusvaikutuksen selville saamiseksi olisikin tehtävä käyttäytymismittauksia (Kallberg ym. 1991), kuten nopeuden ja aikavälien mittauksia, eri keli- ja liikenneolosuhteissa. Tämän tutkimuksen tulosten pohjalta on mahdollista suunnitella tutkittavat viestit.

5 YHTEENVETO

Tässä työssä tarkasteltiin kelitiedotusta tienkäyttäjän kannalta. Kelitiedotuksella tarkoitetaan kaikkea tienkäyttäjälle annettavaa tietoa tiellä vallitsevasta huonosta kelistä. Työn kirjallisuusosassa kartoitettiin mitä kelitiedotus Suomessa ja muissa Pohjoismaissa tällä hetkellä on. Lisäksi selvitettiin tehtyjen tutkimusten valossa, mitä kelitiedottamisesta yleensä tiedetään tällä hetkellä. Työn empiirisessä osassa selvitettiin haastattelututkimuksella erilaisten tienvarressa esitettävien keliviestien ymmärrettävyyttä.

Suomessa tienkäyttäjä voi saada kelitietoja radion (yleisradion ja paikallisradioiden), television, tekstitelevision, palvelupuhelimien, tienvarren näyttötaulujen (nopeus- ja lämpötilanäyttöjen) sekä Tie-info -monitorien kautta. Lisäksi käytössä on kelin mukaan vaihdettavissa olevia nopeusrajoituksia ja huonon kelin vaaroista varoittavia tiedotustauluja. Kelitietoja tuottavat Ilmatieteen laitos (lähinnä sääennusteet ja mahdolliset kelinvaroitukset) ja tielaitos (kelitiedotukset ja -ennusteet tiesääjärjestelmän avulla). Kelistä tiedottaminen on vielä pääosin alueellista ja koeluontoista.

Radio, tekstitelevisio, palvelupuhelin ja tienvarren näyttötaulut ovat kelitiedon välityskanavia myös muissa Pohjoismaissa.

Suomalaisten tutkimusten mukaan autoilijat haluavat mm. tarkkoja lyhyen ajan kattavia sääennusteita sekä tietoa ja varoituksia liukkaasta kelistä. Autoilijat pitävät sää- ja kelitiedotuksia luotettavina ja heidän mielestään tiedotukset vaikuttavat eniten ajopaan ja lisäajan varaamiseen. Mieluisimpia kelitiedotuksen välityskanavia ovat paikallisradiot ja tienvarren näyttötaulut.

Eurooppalaisessa COST-projektissa pidettiin tienvarressa sijaitsevia, visuaalisia merkkejä sopivimpana tapana informoida autoilijoita vilkasliikenteisillä pää- ja moottoriteillä. Muulla tieverkostolla ja pitkää matkaa koskevan tiedon välittäjänä alueelliset radiolähetykset ovat tarkoituksenmukaisin informaatiokanava. Tutkimuksessa suositeltiin neljän uuden ja kahden jo käytössä olevan symbolisen varoitusmerkin käyttöönottoa vaihtuvissa merkeissä. Nämä olivat vesi- tai lumisateesta johtuva vaara, lumesta tai jäästä johtuvan liukkauden vaara, vesiliirtovaara, sumu, liukas ajorata ja sivutuuli. Lisäksi ehdotettiin käsitteistö tiesääennusteiden ja tiekelien raportoinnin yhtenäistämiseksi.

Käynnissä olevassa DRIVE-projektissa kelitiedotus on liittynyt liikenteen hallintajärjestelmään kuljettajainformaation osana. DRIVE-projekteissa informaatiojärjestelmiä tutkitaan ja kehitetään lähinnä moottoritietyyppisiin ympäristöihin. Työssä tarkasteltiin mm. DIS-, VAMOS-, HARDIE- ja ROSES -projekteja.

Yhdysvaltalaisen tutkimuksen mukaan autoilijoiden haluamista kelitiedoista tärkeimpiä olivat tiedot tienpinnan kunnosta näkyvyydestä ja ollessa toissijaisia. Epäsuotuisan talvikelin vallitessa todettiin autoilijan informaatiotarpeen kannalta riittäväksi kolmiasenteinen keliä kuvaava skaala: huono, erittäin huono ja vaarallinen.

Tähänastinen kelitiedottamista koskeva tutkimus on kaiken kaikkiaan hajanaista ja kelitiedottamisen vaikutuksia todelliseen ajokäyttäytymiseen on tutkittu vasta pienimuotoisissa kokeissa. Kuitenkin kelitiedotus kehittyy koko ajan.

Työn empiirisessä osassa selvitettiin miten kuljettajat ymmärtävät erilaisia tienvarressa esitettäviä huonosta kelistä kertovia numeerisia, sanallisia ja symboliviestejä. Viestit olivat pääosin kuvitteellisia ja niiden ajateltiin olevan vaihtuvia merkkejä. Lisäksi selvitettiin minkälaisia keliviestejä kuljettajat arvostavat liukkaudesta tiedotettaessa, mitä mieltä he ovat tienvarressa esitettävistä keliviesteistä ja autoon mahdollisesti saatavista visuaalisista keliviesteistä. Tutkimus tehtiin kenttäkokeena huoltoasemilla eri puolilla Suomea. Tutkimusmenetelmänä käytettiin haastattelua, jossa kuljettajat selostivat kuinka he tulkitsevat kunkin viestin ja minkälaisia viestejä he haluaisivat ensisijaisesti.

Haastateltaviksi valittiin eri ikäisiä yksityis- ja ammattiautoilijoita, jotka saapuivat autolla asioimaan huoltoasemalle. Kyseessä oli harkinnanvarainen näyte autoilijoista.

Haastateltavia oli kaikkiaan 131. Tutkimusmenetelmän ja -paikan vuoksi haastateltaviksi valikoitui suhteellisen paljon vuodessa ajavia autoilijoita.

Tutkittujen viestien suunnittelun lähtökohtana olivat jo käytössä olevien lämpötilanäytöjen viestit ("NOPEUTESI", "TIE", "TIEN PINTA" ja "ILMA"). Näiden pohjalta kehitettiin lisäksi kolme muuta kelistä kertovaa teksti/numeroviestiä ("KITKA", "TURVAVÄLI" ja tienpinnan lämpötila -kuva). Myös tekstiviestit ("LIUKAS ?" ja "JÄÄTÄ ?") kehitettiin tätä tutkimusta varten. Tutkittavat symbolit olivat kahta lukuunottamatta COST-projektissa vaihtuviksi merkeiksi hyväksytyjä (COST: vesi- tai lumisateesta johtuva vaara, lumesta tai jäästä johtuvan liukkauden vaara, vesiliirtovaara, liukas ajorata ja sivutuuli; muut: vesisateesta johtuva liukkaus ja jäisestä tienpinnasta tai lumisateesta johtuva vaara (lumikide)).

Viestit esitettiin haastateltavalle yksi kuva kerrallaan ja häntä pyydettiin kuvailemaan, mitä kukin näytetyistä viesteistä tarkoittaa, kuinka hän ymmärtää kyseisen kuvan. Täysin oikeita vastauksia oli keskimäärin 64 % vaihteluvälin ollessa 5...98 %. Taustamuutujat eivät vaikuttaneet oikeiden vastausten osuuteen. Täysin tai osittain oikeita vastauksia oli yhteensä keskimäärin 85 % vaihteluvälin ollessa 28...100 %.

Haastateltava sai myös vertailtavakseen kolme eri kitka-arvoa sekä kolme turvaväliarvoa ja häntä pyydettiin molemmissa tapauksissa selostamaan, mitä eri lukuarvot kertovat tienpinnan liukkaudesta. Kitka-arvot tulkittiin oikein 52 %:ssa vastauksista ja turvaväliarvot 73 %:ssa vastauksista.

Toisessa osassa haastateltavalle selitettiin, mitä tutkittujen viestien oli ajateltu tarkoittavan, ja kysyttiin, miten hän haluaisi liukkaudesta tiedotettavan näiden viestien avulla. Haastateltavaa pyydettiin yhdistelemään merkeistä mieleisensä liukkaudesta kertova keliviesti. Yhdistelmää kootessa pyydettiin pitämään mielessä, että sen tulee soveltua tienvarressa esitettäväksi ja se on vaihdettavissa kelin mukaan. Yhdistelmään sai valita enintään kolme viestiä. Haastateltavat osoittivat selvän mieltymyksensä kuvallisia viestejä kohtaan. Symbolin valitsi yhdistelmäänsä 84 % haastatelluista. Valittu symboli oli lähes kaikissa tapauksissa liukas ajorata tai sen johdannaiset. Tien lämpötilan valitsi 50 % haastatelluista. Tienpinnan lämpötiloista selvästi suosituin oli "TIEN PINTA" -tekstillä ja lämpötilan muutossuunnan osoittavalla nuolella varustettu viesti

(30 %). Uusista viesteistä suosituin oli "TURVAVÄLI", jonka 37 % haastatelluista valitsi yhdistelmäänsä.

Ymmärtämis- ja valintatuloksien perusteella voitiin tutkittujen viestien ajatella jakautuvan karkeasti neljään luokkaan: helposti ymmärrettävät ja kuljettajien arvostamat viestit; helposti ymmärrettävät viestit, joita kuljettajat eivät arvosta; huonosti ymmärrettävät, mutta kuljettajien arvostamat viestit; huonosti ymmärrettävät viestit, joita kuljettajat eivät myöskään arvosta.

Tutkituista keliviesteistä voitaneen suosittaa niiden keliviestien käyttöönottoa ja käyttämisen jatkamista, jotka ymmärrettiin helposti ja joita myös valittiin paljon. Näitä olivat symboliviestit liukas ajorata, lumesta tai jäästä johtuva liukkaus ja teksti/numeroviesti tienpinnan lämpötila ("TIEN PINTA" -tekstillä). Näistä kahta ensimmäistä suositeltiin myös COST 30 -projektissa käytettäväksi muuttuvina merkkeinä.

Helposti ymmärrettyjä, mutta vähän valittuja viestejä voidaan käyttää ymmärrettävyytensä puolesta, mutta koska kuljettajat eivät pidä niitä erityisen tärkeinä, on niiden käyttö perusteltava hyvin. Tällaisia viestejä olivat teksti/numeroviestit ilman lämpötila ja tienpinnan lämpötilat (tienpinnan lämpötila -kuva ja tienpinnan lämpötilanäyttö "TIE" -tekstillä), sekä symboliviestit vesisateesta johtuva liukkaus, sivutuuli ja vesi- tai lumisateen aiheuttama vaara. Näistä kahden viimeisen käyttöä suositeltiin COST 30 -projektissa. Esimerkiksi sivutuuli -merkin käyttö paikallisesti voi olla perusteltua.

Huonosti ymmärretyt, mutta suositut viestit (teksti/numeroviestit "TURVAVÄLI" ja tienpinnan lämpötilanäyttö nuolen osalta) vaativat puolestaan huolellista tiedottamista, jos niitä otetaan käyttöön. Tiedotuksella voidaan vaikuttaa, mistä osoituksena on sivutuu-limerkin parantunut ymmärtäminen noin kymmenessä vuodessa. Näinollen ei myöskään esimerkiksi vesiliirto-merkin käyttöönotto ole mahdotonta, sillä uuteen merkkiin totutaan. Toisaalta tulisi tutkia, voidaanko suosittuja, mutta huonosti ymmärrettyjä viestejä esittää ymmärrettävämmiin jollain muulla tavalla.

Huonosti ymmärrettyjä ja vähän valintoja saaneita viestejä, kuten symboleja vesiliirto ja lumikide, teksti/numeroviesti "KITKA", sekä tekstiviestejä "JÄÄTÄ ?" ja "LIUKAS ?", ei ole tarkoituksenmukaista käyttää. Vesiliirto-merkki, jota suositeltiin COST 30 -projektissa, yhdistettiin usein tieuriin.

Tienvarressa esitettäviä keliviestejä piti tärkeinä 99 % haastatelluista. Heistä lähialueen tietojen saamista kannatti kaksi kolmannesta ja tietyssä tienkohdassa pitemmälle tieväliille annettujen kelitietojen saamista piti tärkeänä puolestaan noin kolmannes.

Peräti 63 % haastatelluista halusi saada vastaavanlaisia keliviestejä kuljettajan nähtäväksi ajoneuvon sisälle. Kelitietoja auton sisään halunneista 95 % oli myös valmis maksamaan tällaisesta laitteesta. Maksuhalukkuutta voi pitää yllättävänkin suurena: 43 % keliviestejä autoon halunneista mainitsi enimmäissummaksi 1000 mk tai enemmän.

Kelinäytöissä tulisi tutkia symbolien käytön mahdollisuuksia yhdessä numeroviestien kanssa. Kelinäyttöjen kehittämisen lähtökohtana voitaisiin pitää nykyisinkin käytettyä tien lämpötilan näyttämistä ja nimenomaan "TIEN PINTA" -tekstillä selvennettyä. Toisaalta olisi mietittävä, mitä kelinäytöillä tehtäisiin kesällä. Myös nykyisten nopeus- ja lämpötilanäyttöjen tarkoituksenmukaisuutta tulee pohtia. Vaihtuvissa merkeissä on kuitenkin tärkeä näyttää aina jotain, jotta autoilija tietää järjestelmän toimivan.

Keliviestien esittämistä tienvarressa vaihtuvina merkkeinä voidaan pitää perusteltuna informaatiokeinona, koska merkit poikkeavat selvästi normaaleista liikennemerkkeistä ja siten niiden voidaan myös olettaa olevan helpommin havaittavia. Tavanomaisesta poikkeava viesti auttaa autoilijaa havahtumaan ja reagoimaan poikkeaviin olosuhteisiin. Toisaalta taloudelliset resurssit asettavat omat rajansa keliviestien käytön laajuudelle ja käytettävälle tekniikalle.

Kun autoilijat saavat tietoa edessä olevista vaaroista, oletetaan heidän useimmiten vähentävän nopeuttaan, kasvattavan ajoneuvovälejä ja yleensä lisäävän varovaisuuttaan. Siten tullessaan ongelmakohtaan autoilijoiden odotetaan olevan paremmin valmistautuneita välttämään mahdolliset onnettomuustilanteet. Mahdollisista käyttäytymismuutoksista ja niitä seuraavista turvallisuusvaikutuksista ei tässä vaiheessa ole kuitenkaan mitään empiiristä näyttöä. Keliviestien turvallisuusvaikutuksen selville saamiseksi olisikin tehtävä käyttäytymismittauksia, kuten nopeuden ja aikavälien mittauksia, eri keli- ja liikenneolosuhteissa. Tämän tutkimuksen tulosten pohjalta on mahdollista suunnitella tutkittavat viestit.

LÄHDELUETTELO

Andrews M.J., van der Heijden W.F.M., Collins J.F. (1992a) User requirements test sites and test vehicle. Deliverable No. 3. Workpackage B1.1/B2.1/B3.1. ROSES, Road Safety Enhancement Systems. DRIVE II Project V2045. 63 s.

Andrews M.J., Seris M., Pauwelussen J.P. (1992b) Specification "safety margin". Deliverable No. 2. Workpackage A3. ROSES, Road Safety Enhancement Systems. DRIVE II Project V2045. 31 s.

Auno P. (ylitiemestari, Lapin tiepiiri) (1992) Puhelinkeskustelu 21.12.1992.

Beccaria G., Bolelli A., Wrathall C.W., Rutley K.S., Schneider H-W., Balz W., Friedrich B., Ploss G., Cremer M., Putensen K., Naso Rappis P.G., Schlüter M. (1991) White Book for Variable Message Signs Application. Sobrero, Moncalieri. 100 s.

Berge G., Midtland K., Kolias V., Papadopoulos D. (1990) Driver information requirements. Norwegian contribution to DRIVE -project V1024 Driver Information Systems. TØI Report No 0061. Oslo. July 1990. 60 s.

Bolelli A., Rutley K. (1991) The VAMOS White Book for Variable Message Signs Applications. Advanced Telematics in Road Transport. Proceedings of the DRIVE Conference, Volume I. Elsevier, Amsterdam. S. 134-147.

Christiansen I., Norstrom E. (1992) Warning motorists directly from road weather stations. (Kirje Maritta Polviselle 29.7.92).

Duncan B. (1993) Kirje 25.6.93.

EAVES (1992) Assessment methodologies. V2020/006 Issue 01. 26.5.1992. 68 s.

EUCO-COST 30 (1978) Local aural communication inside vehicles. Final Report - Theme 1. EUCO-COST 30/50/78. 4 s.

EUCO-COST 30 (1980a) Survey of information needs. Final Report - Theme 5. EUCO-COST 30/109/80. Brussels. 25.1.1980. 15 s.

EUCO-COST 30 (1980b) Variable traffic signs. Final Report - Working Group 3. EUCO-COST 30/103/79. Cologne-Bonn. May 1980. 64 s.

EUCO-COST 30 (1981) European project on electronic traffic aids on major roads. Final report. EUR 7154. Luxembourg. 124 s.

Fabre F., Klose A. (toim.) (1992) Road weather conditions. Final report. EUR 13847 - COST 309. Luxembourg. 146 s.

Fridstrøm L., Ifver J., Ingebrigtsen S., Kulmala R., Krogsgård Thomsen L. (1993) Explaining the variation in road accident counts. A four-country, generalized Poisson regression analysis. June 1993. 51 s. (Luonnos)

HARDIE (1992) Part A Section 1: Synopsis of work undertaken. 20 s.

Hintikka O. (1992) Miksi talviajan nopeusrajoitukset? Liikenneviikko 4/1992. s. 6-9.

Heinjoki H., Koivuniemi M., Ehrola E. (1990) Talvikeliä esiintyminen ja vaikutukset ajettavuuteen ja ajokäyttäytymiseen. Oulu. Oulun yliopiston tie- ja liikennetekniikan laboratorion julkaisu 6. 89 s. + liitt.

Heinonen M. (1991) Turun seudun tiesääpalvelukokeilu talvella 1990-1991, autoilijoiden käsitykset. Liikenneturvan tutkimusmonisteita 61/1991. Helsinki. 22 s.

Heinonen M. (1992) Yhteenveto Turun ja Porin läänin tiesääpalvelukokeilusta talvelta 1991-1992, 30.10.1992.

Järvenpää M., Luoma J. (1982) Opastusmerkkien ymmärrettävyydestä, havaittavuudesta ja käytöstä. Tie- ja vesirakennushallitus. Käyttöosaston liikennetoimisto. TVH 741945. Helsinki. 61 s.

Jyrinki E. (1977) Kysely ja haastattelu tutkimuksessa. Vaasa. 160 s.

Kallberg V.P., Kulmala R., Laukkanen K., Mäkelä K., Pellinen T., Rämä P., Unhola T. (1991) Talvi ja tieliikenne. Tutkimusohjelma. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Tiedotteita 1308. Espoo. 74 s. + liitt. 4 s.

Keen K., Murphy E. (toim.) (1992) DRIVE '92, Research and Technology Development in advanced Road Transport Telematics in 1992. Brussels. April 1992. 231 s.

Keskinen A. (toim.) (1982) Tiesääpalvelun kehittäminen. Laajennettu pääkaupunkiseudun tiesääpalvelukokeilu Hki-II 1981 - 1982. Helsinki. 40 s.

Krause T. (tiedottaja, Turun tiepiiri) (1992) Puhelinkeskustelu 3.11.1992.

Kulmala R., Luoma J. (1992) ROSES Experimental Design Proposal. 12 s.

Lieppinen T. (tekn. avustaja, Oulun tiepiiri) (1992) Puhelinkeskustelu 4.11.1992.

Luoma J. (1981) Liikennemerkkien havaittavuus ja ymmärrettävyys. Tie- ja vesirakennushallitus. Käyttöosaston liikennetoimisto. TVH 741975. Helsinki. 69 s.

Lönegren B. (1992) Systems for communicating with drivers. (Kirje Maritta Polviselle 6.8.1992)

Midtland K., Papadopoulos D. (1990) Drivers' requirements for reception of information. Norwegian contribution to DRIVE-project V1024 Driver Information Systems. TØI Report No 0060. Oslo. July 1990. 31 s.

Mänttari J. (1991) Sään ja kelin mukaan vaihdettavan nopeusrajoituksen kokeileminen valtatiellä 7 välillä Vanhakylä - Koskenkylä. Muistio 19.11.1991. 9 s.

Noukka M. (1992) Pohjoismaisten infokeskusten tapaaminen 12.-13.11.1992. Muistio. 4 s.

Pauwelussen J.P. (1992) CROW, Conditions of road and weather monitoring. DRIVE Project V 1058. Final report. February 1992. 28 s.

Pilli-Sihvola Y. (erikoistutkija, Kymen tiepiiri) (1992) Puhelinkeskustelu 4.11.1992.

Polvinen M. (1992a) Joulun kelitiedotus. (Kirje tiepiireille 7.12.1992)

Polvinen M. (diplomi-insinööri, Tieliikenteen palvelut, tiehallitus) (1992b) Sähköpostiviesti 9.11.1992.

Polvinen M. (1993a) Tiepiirien kelitiedotus 1992/1993. (Yhteenvedotaulukko)

Polvinen M. (diplomi-insinööri, Tieliikenteen palvelut, tiehallitus) (1993b) Sähköpostiviesti 11.1.1993.

Pursula M., Lyly S., Enberg Å. (1988) Länsiväylän liikennevirtatutkimukset, yhteenveto. Teknillinen korkeakoulu, Liikennetekniikka, julkaisu 64. Otaniemi. 91 s.

ROSES (1991) Road Safety Enhancement Systems. Technical and management plan. DRIVE II Project ROSES. Technical annex. November 1991. 65 s.

Rothengatter J.A., Carsten O.M.J., Franzén S., Kulmala R. (1993) Feasibility of Evaluation Work. HOPES, Horizontal Project for the Evaluation Safety. DRIVE II Project V2002. Deliverable 10, Workpackage 25, Activity 25.1. 27 s.

Räty P. (1993) Vierailu Göteborgissa 13.-14.5.1993. Muistio 28.5.1993. 9 s. (Luonnos)

Saastamoinen K., Ernvall T. (1992) Liikenteen automaattisilta mittauspisteiltä ja tie-sääasemilta kerättävän tiedon hyödyntäminen Oulun tiepiirissä. Oulun yliopiston tie- ja liikennetekniikan laboratorion julkaisu 17. Oulu. 89 s + liitt.

Stevens A., Pauzie A. (1992) Safety Standards for driver information systems. Conference Record of Papers presented at the 3rd Vehicle Navigation and Information Systems conference 1992. VNIS '92. Oslo. ss 26-31.

Tie-info -kansio (1992). (Esittely- ja ohjekansio Tie-info -laitteista vastaaville henkilöille)

Tielaitos (1993a) Nopeus- ja lämpötilanäyttötaulut. 93/20/Lpk - 40. (Kirje tiepiireille ja maakuntakonttoreille 24.5.93)

Tielaitos (1993b) Henkilöliikennetutkimus 1992. Tutkimuskeskus. Ennakkotietoja 15.9.93

Turun tiepiiri (1991) Sää- ja kelitiedotuskokeilu valtateiden 1, 8 ja 9 tienkäyttäjille. Raportti 19.8.1991. 5 s.

Turun tiepiirin aluepäivystyskeskus (1992) Puhelinkeskustelu päivystäjän kanssa 3.11.1992.

Vasa vägdistrikt (1992) Meddelande 7.10.1992.

Vernet M. (1993) Legislation requirements in Europe regarding the ergonomics of information presentation. 4 s.

Wilson E.M., French K.A. (1992) Evaluating the Potential of Remote Sensing Rural Road and Travel Conditions. MPC Report No. 92-10. University of Wyoming. May 1992. 67 s.

Wilson E.M., Pouliot S.G. (1992) Motorist Information Needs and Changeable Sign Messages for Adverse Winter Travel. MPC Report No. 92-11. University of Wyoming. May 1992. 100 s.

Haastattelun esittely

Tämä on tielaitoksen tutkimus tienvarressa esitettävistä keliviesteistä. Kysymyksessä on joukko erilaisia, kuviteltuja, tiellä vallitsevasta kelistä kertovia viestejä/merkkejä. Näitä eri viestejä on tarkoitus verrata ja se, kuinka Te ymmärrätte näitä viestejä on tutkimuksen kannalta tärkeää.

Esitettävien merkkien oletetaan sijaitsevan tienvarressa liikennemerkkien tapaan (valokuva Kainuun nopeus-lämpötilanäytöstä). Merkkien myös oletetaan olevan vaihtuvia eli merkin viesti on vaihdettavissa kelin mukaiseksi tai merkki voidaan kokonaan sammuttaa silloin kun sitä ei tarvita.

Osa 1: Merkkien ymmärtäminen

Esitän nyt erilaisia merkkejä yksi kerrallaan. Kuvailkaa, mitä kukin näistä merkeistä tarkoittaa, kuinka Te sen ymmärrätte. Teidän tulee katsoa ja ajatella vain kyseistä, yhtä kuvaa kerrallaan ja kertoa, mitä se Teidän mielestänne tarkoittaa. Väkisin ei tarvitse keksiä mitään selityksiä kuville, eikä pidä ajatella edellisiä kuvia ja niihin annettuja vastauksia.

Kuva 1. NOPEUTESI & TIE

- Mitä tämä merkki tarkoittaa/kuinka ymmärrätte tämän merkin?
- Missä kohdassa olevan lämpötilan merkki kertoo ?
- Mitä tämä tarkoittaa Teille ajamisen kannalta?
- Aiheuttaisiko tällaisen viestin näkeminen jotain toimenpiteitä?

Kuva 2. ILMA & TIEN PINTA & NUOLI

- Mitä tämä merkki tarkoittaa/kuinka ymmärrätte tämän merkin?
- Mitä tuo nuoli tarkoittaa?
- Mitä tämä tarkoittaa Teille ajamisen kannalta?
- Aiheuttaisiko tällaisen viestin näkeminen jotain toimenpiteitä?

Kuva 3. NOPEUTESI & KITKA 0,3

- Mitä tämä merkki tarkoittaa/kuinka ymmärrätte tämän merkin?
- (Mitä kitka-arvo tarkoittaa?) (Missä kohdassa oleva kitka ?)

- Mitä tämä tarkoittaa Teille ajamisen kannalta?
- Aiheuttaisiko tällaisen viestin näkeminen jotain toimenpiteitä?

Kuva 4. NOPEUTESI & TURVAVÄLI 160 m

- Mitä tämä merkki tarkoittaa/kuinka ymmärrätte tämän merkin?
- Onko luvuilla mitä riippuvuutta toisistaan ?
- Ketä luvut koskevat? (Mitä tämä turvavälin arvo tarkoittaa?)
- Mitä tämä tarkoittaa Teille ajamisen kannalta?
- Aiheuttaisiko tällaisen viestin näkeminen jotain toimenpiteitä?

Kuva 5. TIENPINNAN LÄMPÖTILA (kuva)

- Mitä tämä merkki tarkoittaa/kuinka ymmärrätte tämän merkin?
- (Missä kohdassa oleva lämpötila ?)
- Mitä tämä tarkoittaa Teille ajamisen kannalta?
- Aiheuttaisiko tällaisen viestin näkeminen jotain toimenpiteitä?

Kuva 6. VESILIIRTO

- Mitä tämä merkki tarkoittaa/kuinka ymmärrätte tämän merkin?
- Mitä tämä tarkoittaa Teille ajamisen kannalta?
- Aiheuttaisiko tällaisen viestin näkeminen jotain toimenpiteitä?

Kuva 7. LIUKAS TIE & LUMIKIDE

- Mitä tämä merkki tarkoittaa/kuinka ymmärrätte tämän merkin?
- Mitä kide merkitsee? (lunta/jäätä ?)
- Mitä tämä tarkoittaa Teille ajamisen kannalta?
- Aiheuttaisiko tällaisen viestin näkeminen jotain toimenpiteitä?

Kuva 8. SADE

- Mitä tämä merkki tarkoittaa/kuinka ymmärrätte tämän merkin?
- (Mitä sadetta merkki kuvaa?)
- Mitä tämä tarkoittaa Teille ajamisen kannalta?
- Aiheuttaisiko tällaisen viestin näkeminen jotain toimenpiteitä?

Kuva 9. LIUKAS TIE & VESIPISARA

- Mitä tämä merkki tarkoittaa/kuinka ymmärrätte tämän merkin?

- Mitä pisara tarkoittaa?
- Mitä tämä tarkoittaa Teille ajamisen kannalta?
- Aiheuttaisiko tällaisen viestin näkeminen jotain toimenpiteitä?

Kuva 10. LUMIKIDE

- Mitä tämä merkki tarkoittaa/kuinka ymmärrätte tämän merkin?
- lunta/jäätä?, sataako?
- Mitä tämä tarkoittaa Teille ajamisen kannalta?
- Aiheuttaisiko tällaisen viestin näkeminen jotain toimenpiteitä?

Kuva 11. LIUKAS TIE

- Mitä tämä merkki tarkoittaa/kuinka ymmärrätte tämän merkin?
- Mitä tämä tarkoittaa Teille ajamisen kannalta?
- Aiheuttaisiko tällaisen viestin näkeminen jotain toimenpiteitä?

Kuva 12. SIVUTUULI

- Mitä tämä merkki tarkoittaa/kuinka ymmärrätte tämän merkin?
- Mitä tämä tarkoittaa Teille ajamisen kannalta?
- Aiheuttaisiko tällaisen viestin näkeminen jotain toimenpiteitä?

Kuva 13. LIUKAS ?

- Mitä tämä merkki tarkoittaa/kuinka ymmärrätte tämän merkin?
- Mitä tämä tarkoittaa Teille ajamisen kannalta?
- Aiheuttaisiko tällaisen viestin näkeminen jotain toimenpiteitä?

Kuva 14. JÄÄTÄ ?

- Mitä tämä merkki tarkoittaa/kuinka ymmärrätte tämän merkin?
- Mitä tämä tarkoittaa Teille ajamisen kannalta?
- Aiheuttaisiko tällaisen viestin näkeminen jotain toimenpiteitä?

Osa 2: Kitkojen ja turvavälien vertailut

1. NOPEUTESI & KITKAT 0,1, 0,3 JA 0,5 (tämä järjestys!)

- Mitä nämä eri tilanteet/kitka-arvot tarkoittavat?
- Mitä arvot kertovat tienpinnan liukkaudesta?

2. NOPEUTESI & TURVAVÄLIT 80 m, 160 m JA 250 m (tämä järjestys!)

- Mitä nämä eri tilanteet/turvavälit tarkoittavat?
- Mitä arvot kertovat tienpinnan liukkaudesta?

Osa 3: Mitä merkkien on ajateltu tarkoittavan

(Selitetään VAIN epäselvät/vääriä vastauksia saaneet merkit ja levitetään samalla "palapeliä".)

Osa 4: Oman merkin kokoaminen: liukkaus

Miten haluatte, että Teille tiedotettaisiin liukkaudesta näiden merkkien avulla? Yhdistelkää näistä merkeistä mieleisenne liukkaudesta kertova keliviesti/-varoitusta, 'ihanne merkki'.

Voitte käyttää 1-3 merkkiä. Kaikki symbolit ovat periaatteessa vaihdettavissa toistensa tilalle. Muistakaa, että merkin tulee soveltua tienvarressa esitettäväksi eli sen pitäisi olla ymmärrettävissä ohi ajettaessa. (Jokainen merkin osa on siis myös vaihdettavissa kelin mukaan.)

Valitut merkit:

- Miksi valitsitte juuri tämän merkkiyhdistelmän?
- Mitä se kertoo?
- Mikä näistä valitsemistanne osasista on tärkein? Miksi?
- (Mikä vähiten tärkein? Miksi?)

Osa 5: yleistä

- Mitä mieltä olette tämänkaltaisista tienvarressa esitettävistä keliviesteistä?
- Ovatko ne tärkeitä, vai turhia? Miksi?

jos tärkeitä :

- Minkälaista tiedon tulisi olla: lähialuetta kattavaa tietoa (tietoja lähialueella vallitsevasta tilanteesta) vai tietoa kauempana, tietyllä välillä (esim. Tku-Hki) vallitsevasta kelistä (ennakkotietoa)?

- Pitäisikö mielestänne vastaavanlaisia viestejä saada auton sisään, jolloin ne olisivat vaikkapa osana mittarinäyttöä tai muuten kuljettajan nähtävissä?

jos kyllä:

- Kuvitelkaa, että olisi olemassa jokin auton sisälle asennettava laite josta saisitte kaksi edellä tärkeimpänä pitämäännne kelitietoa auton sisälle, niin paljonko olisitte tästä enintään valmis maksamaan (kertakorvaus, ei käyttömaksuja)?

Vaihtoehtoja:

100 mk,
500 mk vai
1000 mk

Haastateltavan taustatiedot:

Sukupuoli:

mies
nainen

Syntymävuosi:

Pääasiallinen ajoneuvo, jolla teillä kertyy eniten kilometrejä vuodessa:

ha
kuorma-auto
rekka
pakettiauto















Ajokilometrit vuodessa:

(Monta kilometriä olette ajanut tästä päivästä taaksepäin viimeisen vuoden aikana?)

Oletteko aikaisemmin nähnyt nopeus-/lämpötilanäyttöjä tienvarsilla?

usein
joskus
en koskaan

Taulukko tärkeimpänä pidetyistä keliviesteistä. Haastateltava saattoi valita tärkeimäksi yhden osan viestiyhdistelmästäään tai vaikka kaikki kolme valitsemaansa viestiä.

Keliviesti tai vaihtoehtoiset keliviestit	Ykkössijat	Suhteellinen osuus ykkössijoista (%)	Suhteellinen osuus kaikista haastatelluista (%)
Liukas ajorata 	50	28	38
TURVAVÄLI 	24	14	18
Lumesta tai jäältä johtuva liukkaus 	22	12	17
TIEN PINTA ja nuoli 	22	12	17
NOPEUTESI 	11	6	8
LIUKAS ? 	11	6	8
TIE ja nuoli 	8	5	6
JÄÄTÄ ? 	7	4	5
LIUKAS ? tai JÄÄTÄ ?	5	3	4
Lumesta tai jäältä johtuva liukkaus tai Vesisateesta johtuva liukkaus	5	3	4
Liukas ajorata tai Lumesta tai jäältä johtuva liukkaus tai Vesisateesta johtuva liukkaus	4	2	3
Liukas ajorata tai Lumesta tai jäältä johtuva liukkaus	3	2	2
Vesisateesta johtuva liukkaus 	2	1	2
Tienpinnan lämpötila -kuva 	2	1	2
ILMA 	2	1	2
TIE 	1	0	1
KITKA 	1	0	1
Vesisateesta johtuva liukkaus tai Lumikide 	1	0	1
Yhteensä	181	100	

Suosituin oli siis liukas ajorata -merkki. Jos tarkastellaan kaikkia tärkeimmäksi mainittuja symboleja tai niiden yhdistelmiä, esiintyi liukas ajorata -symboli jossain muodossa 66 % valinnoissa (87 vastausta). Näissä tapauksissa yhdistelmässä esiintyi liukas ajorata -symbolin tai sen johdannaisen lisäksi muina yhdistelmän osina useimmin tienpinnan lämpötilanäyttö jossain muodossa (45 %, jossa "TIEN PINTA" ja lämpötilan muutossuunnan osoittava nuoli 24 %). Seuraavina olivat tekstiviestit joko yksin tai yhdessä, jolloin ne olivat vaihtoehtoisia toisilleen (33 %), "TURVAVÄLI" (29 %) ja "NOPEUTESI" (22 %). 17 %:ssa valinnoista liukas ajorata -symboli tai sen johdannainen oli ainoa valinta ja näin ollen myös tärkein viesti.

Seuraavaksi useimmin tärkeimpänä pidettiin tienpinnan lämpötilanäyttöä. Kaikkiaan eri muodoissa olevan tien lämpötilan asetti tärkeimmäksi 25 % haastatelluista (33 vastausta).

Turvaväliä piti tärkeimpänä keliviestinä 18 % haastatelluista (24 haastateltavaa) ja lähes yhtä paljon mainintoja yhteensä saivat tekstiviestit (18 %).

Nopeusnäyttö oli tärkeimpänä keliviestinä 8 % vastauksista (11 kpl). Näistä yhdeksässä tapauksessa nopeusnäyttö esiintyi tärkeimpänä yhdessä turvavälinäytön kanssa.

Ilman lämpötilanäyttö oli kahdesti tärkeimpänä keliviestinä ja kitka kerran. Lumikide pääsi kerran tärkeimmäksi vain vaihtoehtona vesisateesta johtuva liukkaus -merkille.

Taulukko tärkeimpänä pidetyistä kelivieiteistä Etelä-Suomessa ja Pohjois-Suomessa.

Kelivieite tai vaihtoehtoiset kelivieitet	Kaikki ykköset	Valinnat: etelä	Suht. osuus alueella haastatelluista (%)	Valinnat: pohjoinen	Suht. osuus alueella haastatelluista (%)
Liukas ajorata	50	30	35	20	44
TURVAVÄLI	24	15	17	9	20
Lumesta tai jäätä johtuva liukkaus	22	18	21	4	9
TIEN PINTA ja nuoli	22	15	17	7	16
NOPEUTESI	11	5	6	6	13
LIUKAS ?	11	4	5	7	16
TIE ja nuoli	8	6	7	2	4
JÄÄTÄ ?	7	5	6	2	4
LIUKAS ? tai JÄÄTÄ ?	5	3	3	2	4
Lumesta tai jäätä johtuva liukkaus tai Vesiteestä johtuva liukkaus	5	2	2	3	7
Liukas ajorata tai Lumesta tai jäätä johtuva liukkaus tai Vesiteestä johtuva liukkaus	4	3	3	1	2
Liukas ajorata tai Lumesta tai jäätä johtuva liukkaus	3	1	1	2	4
Vesiteestä johtuva liukkaus	2	1	1	1	2
Tienpinnan lämpötila -kuva	2	1	1	1	2
ILMA	2	1	1	1	2
TIE	1	0	0	1	2
KITKA	1	0	0	1	2
Vesiteestä johtuva liukkaus tai Lumikide	1	1	1	0	0
Yhteensä	181	111		70	
Alueella haastateltuja yhteensä			86		45